

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 7月31日

出願番号  
Application Number: 特願2003-204394  
[ST. 10/C]: [JP2003-204394]

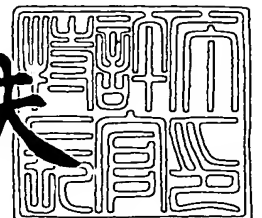
出願人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社



2003年 8月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0100395

【提出日】 平成15年 7月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/17

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 中村 真一

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 山田 善昭

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100093964

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 落合 稔

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2002-328793

    【出願日】 平成14年11月12日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 024970

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9603418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッドのノズル面に密着させたキャップを介して、エゼクタにより前記機能液滴吐出ヘッドのノズルを吸引することを特徴とする機能液滴吐出ヘッドの吸引方法。

【請求項 2】 前記キャップからの吸引圧力が一定になるように、前記エゼクタに供給する作動流体の流量を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引方法。

【請求項 3】 前記機能液滴吐出ヘッドに対する吸引動作終了時に、前記キャップから前記エゼクタに至る吸引管路を大気開放することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引方法。

【請求項 4】 機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッドにキャップを密着させ、前記キャップを介して前記機能液滴吐出ヘッドを吸引する機能液滴吐出ヘッドの吸引装置において、

前記キャップと連通して、前記機能液滴吐出ヘッドの全ノズルを吸引するエゼクタと、

前記エゼクタに作動流体を供給する作動流体供給手段と、を備えたことを特徴とする機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 5】 前記エゼクタは、前記キャップの近傍に配設されていることを特徴とする請求項 4 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 6】 前記キャップと前記エゼクタの吸引口を接続する吸引管路内の圧力を検出する圧力検出手段と、

前記作動流体供給手段と前記エゼクタの供給口とを接続する作動流体供給管路に介設され、前記エゼクタに供給する前記作動流体の流量を調節する流量調節弁と、

前記圧力検出手段の検出結果に基づいて、前記流量調節弁を制御する第 1 制御手段と、をさらに備えたことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の機能液滴吐

出ヘッドの吸引装置。

【請求項 7】 前記第 1 制御手段は、前記機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、前記流量調節弁を徐徐に閉弁させることを特徴とする請求項 6 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 8】 前記吸引管路に介設され、前記吸引管路を開閉する吸引管路開閉弁をさらに備え、

前記第 1 制御手段は、前記機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、前記流量調整弁を閉弁させると共に、前記吸引管路開閉弁を閉弁させることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 9】 前記吸引管路開閉弁は、大気開放ポートを有する三方弁で構成されており、

前記第 1 制御手段は、前記吸引管路開閉弁の閉弁と同時に前記大気開放ポートを開放すると共に、再び前記流量調節弁を開弁することを特徴とする請求項 8 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 10】 予め機能液を貯留していると共に、排出管路により前記エゼクタの排出口に接続された貯留タンクをさらに備え、

前記作動流体供給手段は、ポンプで構成されると共に、循環管路を介して前記貯留タンクに接続されており、作動流体として機能液を供給することを特徴とする請求項 4 ないし 9 のいずれかに記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 11】 前記作動流体供給手段と前記貯留タンクとを接続する前記循環管路には、大気開放ポートを有する三方弁で構成された循環管路開閉弁が介設されており、

前記機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、前記循環管路開閉弁を閉弁すると共に前記循環管路開閉弁の前記大気開放ポートを開放する第 2 制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 10 に記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 12】 前記機能液滴吐出ヘッドは、複数設けられており、

前記キャップ、前記エゼクタ、および前記吸引管路は、前記複数の機能液滴吐出ヘッドに対応してそれぞれ複数設けられていることを特徴とする請求項 4 ない

し 11 のいずれかに記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置。

【請求項 13】 請求項 4 ないし 12 のいずれかに記載の機能液滴吐出ヘッドの吸引装置と、

ワークに機能液を吐出する機能液滴吐出ヘッドと、を備えたことを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 14】 請求項 13 に記載の液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴による成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 15】 請求項 13 に記載の液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴による成膜部を形成したことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 16】 請求項 15 に記載の電気光学装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、機能液滴吐出ヘッドにキャップを密着させ、キャップを介して機能液滴吐出ヘッドを吸引する機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、および電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液滴吐出装置の一種として従来から知られているインクジェット記録装置では、インクポンプに接続されたヘッドキャップ（キャップ）を印刷ヘッド（機能液滴吐出ヘッド）に密着させ、インクポンプを駆動することにより、ヘッドキャップを介して印刷ヘッドの全ノズルからインクの吸引が行われている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

液滴吐出装置では、乾燥等に起因する印刷ヘッドの目詰まりを防止するためのクリーニング時や、新たに導入した機能液滴吐出ヘッドのヘッド内流路に機能液を充填する（初期充填の）際に、機能液滴吐出ヘッドの全ノズルから吸引が行わ

れる。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開2000-127454号公報（第2-3頁、第7-8頁、第4図）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

機能液滴吐出ヘッドから吸引を行うと、機能液に先行して流路内からエアー（気泡）が吸引される。したがって、上記したインクジェット記録装置のように、ポンプを用いて機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を行うと、吸引されたエアーがポンプから排出されるまでポンプが空転するという問題が生じる。このような問題は、新たに導入した機能液滴吐出ヘッドに機能液を充填する場合において特に著しく、係る場合は、ポンプに機能液が達するまで十分な吸引力を確保できないために、機能液の充填に要する時間が長引いてしまう。また、吸引力の低下により、ヘッド内流路からの気泡の排出性が悪化するため、機能液充填時に要する機能液の消費量が増加し、高価な機能液を無駄にするという問題も生じる。さらに、ポンプは回転する部品や往復動する部品（可動部）を有するため、小型化しにくく、設置には広いスペースが必要となる。

#### 【0006】

本発明は、かかる問題に鑑みて為されたものであり、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を効率的に行うことができる機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、および電子機器を提供することを課題としている。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の機能液滴吐出ヘッドの吸引方法は、機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッドのノズル面に密着させたキャップを介して、エゼクタにより機能液滴吐出ヘッドのノズルを吸引することを特徴とする。

#### 【0008】

この構成によれば、エゼクタにより機能液滴吐出ヘッドのノズルを吸引しているので、機能液および機能液に先行するエアに直接吸引力を作用させることができ、ポンプで吸引した場合と異なってエア漏れが発生することがない。すなわち、キャップを介してエゼクタに侵入した気泡は、エゼクタの作動流体と共に円滑に排出されるため、気泡による吸引圧力の変動が少ない。したがって、機能液滴吐出ヘッドのノズルからの吸引を安定して行うことができる。なお、吸引は、全ノズルに対して行ってもよいし、使用するノズルだけを吸引する構成としても良い。

#### 【0009】

この場合、キャップからエゼクタの吸引口に至る吸引管路内の吸引圧力が一定になるように、エゼクタに供給する作動流体の流量を制御することが好ましい。

#### 【0010】

この構成によれば、エゼクタに供給する作動流体の流量を制御して、吸引管路内の吸引圧力が一定に保つことができるので、機能液滴吐出ヘッドからの吸引を行うことができる。例えば、機能液を初期充填する場合のように、気泡と液体が吸引され、それぞれの場合で流路抵抗が異なる場合でも、作動流体の流量を制御することで吸引管路内の圧力変動を最小限に止めることができ、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引力を損なうことがない。

#### 【0011】

この場合、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引動作終了時に、キャップからエゼクタに至る吸引管路を大気開放することが好ましい。

#### 【0012】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引動作の終了時に吸引管路が大気開放されるので、エゼクタを介して、吸引管路内に残留する機能液を完全に排出することができる。したがって、吸引動作の終了後に、吸引管路内に機能液が残留または付着したまま乾燥することによって生じる目詰まり等を防止することができる。

#### 【0013】

本発明は、機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッドにキャップを密着させ、キ

キャップを介して機能液滴吐出ヘッドを吸引する機能液滴吐出ヘッドの吸引装置において、キャップと連通して、機能液滴吐出ヘッドの全ノズルを吸引するエゼクタと、エゼクタに作動流体を供給する作動流体供給手段と、を備えたことを特徴とする。

#### 【0014】

この構成によれば、キャップを介して、エゼクタにより吸引を行っているので、ヘッド内流路から排出された気泡の影響が少なく、機能液滴吐出ヘッドの全ノズルを安定して吸引することができる。また、エゼクタは可動部位を有していないため小型であるので、ポンプを用いて吸引する構成に比べ、省スペースとすることができる。

#### 【0015】

この場合、エゼクタは、キャップの近傍に配設されていることが好ましい。

#### 【0016】

この構成によれば、キャップの近傍にエゼクタが配設されているので、キャップからエゼクタに至る（吸引）管路を最短とすることができ、機能液滴吐出ヘッドに密着させたキャップを介して、エゼクタにより効率よく機能液滴吐出ヘッドの吸引を行うことができる。

#### 【0017】

この場合、キャップとエゼクタの吸引口を接続する吸引管路内の圧力を検出する圧力検出手段と、作動流体供給手段とエゼクタの供給口とを接続する作動流体供給管路に介設され、エゼクタに供給する作動流体の流量を調節する流量調節弁と、圧力検出手段の検出結果に基づいて、流量調節弁を制御する第1制御手段と、をさらに備えることが好ましい。

#### 【0018】

この構成によれば、圧力検出手段の検出結果に基づいて、第1制御手段によりエゼクタに供給する作動流体の流量が調節されるので、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引圧力を適切に保つことができ、機能液滴吐出ヘッドの全ノズルを安定かつ適切に吸引することができる。

#### 【0019】

この場合、第1制御手段は、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、流量調節弁を徐徐に閉弁させることが好ましい。

#### 【0020】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、流量調節弁が徐徐に閉弁されるので、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引圧力が急激に低下して、機能液滴吐出ヘッド内の圧力が機能液滴吐出ヘッドに密着させたキャップ内の圧力よりも低くなることを防止している。また、吸引終了時に、流量調整弁を徐徐に閉弁させ、吸引圧力を調節することで、機能液滴吐出ヘッドからエゼクタに至る（吸引）管路の負圧を徐徐に低下させることができ、吸引終了後において、機能液滴吐出ヘッドからキャップを外したときに、機能液滴吐出ヘッド内にエアが逆流することがない。

#### 【0021】

この場合、吸引管路に介設され、吸引管路を開閉する吸引管路開閉弁をさらに備え、第1制御手段は、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、流量調整弁を閉弁させると共に、吸引管路開閉弁を閉弁させることが好ましい。

#### 【0022】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時には、流量調整弁が閉弁されるので、エゼクタに作動流体が供給されることがなく、吸引動作を停止させることができる。また、流量調整弁の閉弁と共に吸引管路開閉弁を閉弁することで、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を確実に停止させることができ、機能液滴吐出ヘッドから無駄に機能液を吸引し続けることがない。

#### 【0023】

この場合、吸引管路開閉弁は、大気開放ポートを有する三方弁で構成されており、第1制御手段は、吸引管路開閉弁の閉弁と同時に大気開放ポートを開放すると共に、再び流量調節弁を開弁することが好ましい。

#### 【0024】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引動作が終了すると、吸引管路が大気開放されるので、吸引動作により吸引管路を満たしていた機能液を、エゼクタを介して排出することができる。すなわち、吸引管路内で機能液が乾燥

等により増粘して吸引管路を詰まらせることがない。また、大気開放ポートの開放と共に、再び流量調整弁を開弁することで、吸引管路内の機能液を速やかに排出することができる。さらに、作動流体が液体である場合、作動流体が作動流体供給管路に滞留することを防止することができる。

#### 【0025】

この場合、予め機能液を貯留していると共に、排出管路によりエゼクタの排出口に接続された貯留タンクをさらに備え、作動流体供給手段は、ポンプで構成されると共に、循環管路を介して貯留タンクに接続されており、作動流体として機能液を供給することが好ましい。

#### 【0026】

この構成によれば、エゼクタの作動流体として非圧縮性の機能液が供給されるので、効率よく吸引を行うことができる。また、作動流体として圧縮エアを用いた場合と異なり、機能液滴吐出ヘッド（の全ノズル）から吸引された機能液にエアが混合することがなく、容易に再利用を行うことができる。また、作動流体である機能液を循環させる構成としているため、作動流体として用いる機能液量を最小限に抑えることができると共に、作動流体としての機能液を貯留するためのスペースを小さくすることができる。

#### 【0027】

この場合、作動流体供給手段と貯留タンクとを接続する循環管路には、大気開放ポートを有する三方弁で構成された循環管路開閉弁が介設されており、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、循環管路開閉弁を閉弁すると共に循環管路開閉弁の大気開放ポートを開放する第2制御手段をさらに備えることが好ましい。

#### 【0028】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引終了時に、循環管路開閉弁を閉弁し、貯留タンクから作動流体供給手段への機能液の供給を停止することにより、機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を停止させることができる。また、循環管路開閉弁の大気開放ポートを開放することにより、循環管路を大気開放して、循環管路内の機能液を貯留タンクに排出することができる。

**【0029】**

この場合、機能液滴吐出ヘッドは、複数設けられており、キャップ、エゼクタ、および吸引管路は、複数の機能液滴吐出ヘッドに対応してそれぞれ複数設けられていることが好ましい。

**【0030】**

この構成によれば、複数設けられた機能液滴吐出ヘッドに対し、複数のキャップ、エゼクタ、および吸引管路が設けられているので、各エゼクタに供給する作動流体の供給量を当該エゼクタに対応する機能液滴吐出ヘッド毎に調節することができ、各機能液滴吐出ヘッドを個別的に適切な状態で吸引することができる。すなわち、本発明では、複数の機能液滴吐出ヘッドを単一のポンプで吸引する場合のように流路抵抗の相違等の影響から機能液滴吐出ヘッド毎に吸引圧力にばらつきが生じることがなく、各機能液滴吐出ヘッドを効率的に吸引することができる。したがって、吸引時における機能液の流速を低下させることがなく、流路から効率的に気泡を排出することができ、気泡を排出のために消費する機能液を削減できる。また、各機能液滴吐出ヘッドの吸引時間を同一にすることができ、機能液滴吐出ヘッドの吸引時間を短縮できると共に、吸引時に消費する機能液を低減させることができる。

**【0031】**

本発明の液滴吐出装置は、上記した吸引装置と、ワークに機能液を吐出する機能液滴吐出ヘッドと、を備えたことを特徴とする。

**【0032】**

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドをエゼクタにより効率的かつ適切に吸引することができるので、機能液滴吐出ヘッドに対する機能液の初期充填時や機能液滴吐出ヘッドのクリーニング時等のように、機能液滴吐出ヘッドの吸引を行う際の所要時間を短縮することができると共に、吸引時に消費する機能液を削減することができる。

**【0033】**

本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴吐出ヘッドから吐出させた機能液滴による成膜部を形成することを特

徴とする。

【0034】

また、本発明の電気光学装置は、上記した液滴吐出装置を用い、ワーク上に機能液滴吐出ヘッドから吐出させた機能液滴による成膜部を形成したことを特徴とする。

【0035】

これらの構成によれば、機能液滴吐出ヘッドから機能液を効率よく吸引可能な液滴吐出装置を用いて製造されるため、電気光学装置を効率よく製造することが可能となる。なお、電気光学装置（デバイス）としては、液晶表示装置、有機EL（Electro-Luminescence）装置、電子放出装置、PDP（Plasma Display Panel）装置および電気泳動表示装置等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆるFED（Field Emission Display）やSED（Surface-Conduction Electron-Emitter Display）装置を含む概念である。さらに、電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等を包含する装置が考えられる。

【0036】

本発明の電子機器は、上記した電気光学装置を搭載したことを特徴とする。

【0037】

この場合、電子機器としては、いわゆるフラットパネルディスプレイを搭載した携帯電話、パーソナルコンピュータの他、各種の電気製品がこれに該当する。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、本発明の第1実施形態について説明する。図1は、本発明を適用した液滴吐出装置の外観斜視図、図2は、本発明を適用した液滴吐出装置の右側面図である。詳細は後述するが、この液滴吐出装置1は、特殊なインクや発光性の樹脂液等の機能液を機能液滴吐出ヘッド31に導入して、基板等のワークWに機能液滴による成膜部を形成するものである。

【0039】

両図に示すように、液滴吐出装置1は、機能液を吐出するための吐出手段2と

、吐出手段 2 のメンテナンスを行うメンテナンス手段 3 と、各手段に液体（例えば、機能液）を供給すると共に不要となった液体を回収する液体供給回収手段 4 と、各手段を駆動・制御するための圧縮エアを供給するエア供給手段 5（作動流体供給手段）と、を備えている。吐出手段 2 の主要部は、架台 11 上に設けた石定盤 12 上に配設され、これらと一体的に添設した共通機台 13 には、メンテナンス手段 3、液体供給回収手段 4、およびエア供給手段 5 の主要部が配設されている。そして、これらの各手段は、制御手段 6 によって制御されている。以下、各手段について説明する。

#### 【0040】

吐出手段 2 は、機能液を吐出する機能液滴吐出ヘッド 31 を有するヘッドユニット 21 と、ヘッドユニット 21 を支持するメインキャリッジ 41 と、メインキャリッジ 41 を介して、ヘッドユニット 21（機能液滴吐出ヘッド 31）をワーク W に対して相対的に移動させる X・Y 移動機構 51 と、を有している。

#### 【0041】

図 3 および図 4 に示すように、ヘッドユニット 21 は、12 個の機能液滴吐出ヘッド 31 と、機能液滴吐出ヘッド 31 を搭載するサブキャリッジ 22 と、各機能液滴吐出ヘッド 31 をサブキャリッジ 22 に取り付けるためのヘッド保持部材 23 と、で構成されている。サブキャリッジ 22 には、12 個の機能液滴吐出ヘッド 31 が 6 個ずつに二分され、ワーク W への十分な塗布密度を確保するために、所定角度傾けてサブキャリッジ 22 に固定されている。また、サブキャリッジ 22 には、各機能液滴吐出ヘッド 31 と給液タンク 153（後述する）とを配管接続するための配管ジョイント 24 が設けられている。なお、機能液滴吐出ヘッド 31 の個数や配列は、上記したものに限られるものではなく任意であり、例えば、機能液滴吐出ヘッド 31 に利用目的に合わせた専用のものを用いれば、あえて機能液滴吐出ヘッド 31 を傾ける構成とする必要はない。

#### 【0042】

図 4 に示すように、機能液滴吐出ヘッド 31 は、いわゆる 2 連のものであり、2 連の接続針 33 を有する機能液導入部 32 と、機能液導入部 32 に連なる 2 連のヘッド基板 34 と、機能液導入部 32 の下方に連なり、内部に機能液で満たさ

れるヘッド内流路が形成されたヘッド本体 35 と、を備えている。各接続針 33 は、配管アダプタ 25 を介して後述の給液タンク 153 に接続されており、機能液導入部 32 は、各接続針 33 から機能液の供給を受けるようになっている。ヘッド本体 35 は、2 連のポンプ部 36 と、多数の吐出ノズル 39 を形成したノズル形成プレート 37 と、を有しており、機能液滴吐出ヘッド 31 では、ポンプ部 36 の作用により吐出ノズル 39 から機能液滴を吐出するようになっている。なお、ノズル形成プレート 37 の下面は、ノズル形成面 38 (ノズル面) となっており、機能液滴吐出ヘッド 31 は、ノズル形成面 38 を下方に突出させるように、ヘッド保持部材 23 を介してサブキャリッジ 22 に固定されている (図 4 参照)。

#### 【0043】

図 2 に示すように、メインキャリッジ 41 は、後述する Y 軸テーブル 54 に下側から固定される外観「I」形の吊設部材 42 と、吊設部材 42 の下面に取り付けられ、(ヘッドユニット 21 の)  $\theta$  方向に対する位置補正を行うための  $\theta$  テーブル 43 と、 $\theta$  テーブル 43 の下方に吊設するよう取り付けられたキャリッジ本体 44 と、で構成されている。キャリッジ本体 44 には、ヘッドユニット 21 を遊嵌するための方形の開口を有しており、ヘッドユニット 21 を位置決め固定するようになっている。なお、キャリッジ本体 44 には、ワーク W を認識するためのワーク認識カメラ (図示省略) が配設されている。

#### 【0044】

X・Y 移動機構 51 は、ワーク W を吸着 (固定) する吸着テーブル 53 を有し、吸着テーブル 53 を介してワーク W を X 軸方向 (主走査方向) に移動させる X 軸テーブル 52 と、メインキャリッジ 41 を介してヘッドユニット 21 を Y 軸方向 (副走査方向) に移動させる Y 軸テーブル 54 と、を備えている。X・Y 移動機構 51 は、上記した石定盤 12 上に配設されており、ワーク W の平坦度を維持すると共に、ヘッドユニット 21 を正確に移動させることができるようになっている。

#### 【0045】

ここで、吐出手段 2 の一連の動作を簡単に説明する。まず、機能液を吐出する

前の準備として、ヘッドユニット 21 およびセットされたワーク W の位置補正がなされる。次に、X・Y 移動機構 51 (X 軸テーブル 52) が、ワーク W を主走査 (X 軸) 方向に往復動させる。ワーク W の往復動と同期して、複数の機能液滴吐出ヘッド 31 が駆動し、ワーク W に対する機能液滴の選択的な吐出動作が行われる。ワーク W が一往復動すると、X・Y 移動機構 51 (Y 軸テーブル 54) は、ヘッドユニット 21 を副走査 (Y 軸) 方向に移動させる。そして、ワーク W の主走査方向へ往復動と機能液滴吐出ヘッド 31 の駆動が再び行われる。なお、本実施形態では、ヘッドユニット 21 に対して、ワーク W を主走査方向に移動させるようにしているが、ヘッドユニット 21 を主走査方向に移動させる構成であってもよい。また、ヘッドユニット 21 を固定とし、ワーク W を主走査方向および副走査方向に移動させる構成であってもよい。

#### 【0046】

次に、メンテナンス手段 3 について説明する。メンテナンス手段 3 は、機能液滴吐出ヘッド 31 を保守して、機能液滴吐出ヘッド 31 が適切に機能液を吐出できるようにするもので、フラッシングユニット 61、吸引ユニット 71、およびワイピングユニット 141 を備えている (図 1 参照)。

#### 【0047】

フラッシングユニット 61 は、液滴吐出時における複数 (12 個) の機能液滴吐出ヘッド 31 のフラッシング動作、すなわち全吐出ノズル 39 からの予備吐出 (無駄打ち)、により順に吐出される機能液を受けるためのものである。フラッシングユニット 61 は、X 軸テーブル 52 に固定されており、吐出された機能液を受けるとのフラッシングボックス 62 が吸着テーブル 53 を挟んで固定されている。フラッシングボックス 62 は、主走査に伴いワーク W と共にヘッドユニット 21 へ向かって移動していくので、フラッシングボックス 62 に臨んだ機能液滴吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 39 から順次フラッシング動作を行うことができる。そして、フラッシングボックス 62 で受けた機能液は、後述する廃液タンク 182 に貯留される。なお、本実施形態のフラッシング動作では、全吐出ノズル 39 からの予備吐出を行う構成であるが、例えば、使用する吐出ノズル 39 のみに予備吐出をさせるといったように、一部の吐出ノズルだけに予備吐出を行わ

せる構成としてもよい。

#### 【0048】

吸引ユニット71は、上記した共通機台13上に設けられており、機能液滴吐出ヘッド31を吸引するためのものである。具体的には、新たにヘッドユニット21に機能液滴吐出ヘッド31を投入した場合のように機能液の充填を行う場合や、機能液滴吐出ヘッド31内で増粘した機能液を除去するための吸引（クリーニング）を行う場合に吸引ユニット71は用いられる。

#### 【0049】

図5に示すように、吸引ユニット71は、各機能液滴吐出ヘッド31に密着させる12個のキャップ73を有したキャップユニット72と、キャップユニット72を昇降させることにより、キャップ73を機能液滴吐出ヘッド31に離接させる昇降機構91と、密着させたキャップ73を介して機能液の吸引を行うエゼクタ101と、各キャップ73とエゼクタ101を接続する吸引用チューブ111と、キャップユニット72を支持する支持部材131と、を有している。

#### 【0050】

キャップユニット72は、図5に示すように、ヘッドユニット21に搭載された12個の機能液滴吐出ヘッド31の配置に対応させて、12個のキャップ73をキャップベース74に配設したものであり、対応する各機能液滴吐出ヘッド31に各キャップ73を密着可能に構成されている。

#### 【0051】

図6に示すように、キャップ73は、キャップ本体81と、キャップホルダ82と、で構成されている。キャップ本体81は、2つのばね87で上方に付勢され、かつわずかに上下動可能な状態でキャップホルダ82に保持されている。キャップ本体81の上面には、機能液滴吐出ヘッド31の2列の吐出ノズル39列を包含する凹部83が形成され、凹部83の周縁部にはシールパッキン84が取り付けられている。そして、凹部83の底部には、吸収材85が押え枠86によって押し付けられた状態で敷設されている。機能液滴吐出ヘッド31を吸引する際には、機能液滴吐出ヘッド31のノズル形成面38にシールパッキン84を押し付けて密着させ、2列の吐出ノズル39列を包含するようにノズル形成面38

を封止する。なお、各キャップ 73 には、大気開放弁 88 が設けられており、凹部 83 の底面側で大気開放できるようになっている（図 6 参照）。そして、吸引動作の最終段階で、大気開放弁 88 を開弁して大気開放することにより、吸収材 85 に含浸されている機能液も吸引できるようになっている。

#### 【0052】

昇降機構 91 は、エアーシリンダで構成され、互いにストロークが異なる 2 つの昇降シリンダ 92、93 を有している。そして、両昇降シリンダ 92、93 の選択作動でキャップユニット 72 の上昇位置を比較的高い第 1 位置と比較的低い第 2 位置とに切換え自在としており、キャップユニット 72 が第 1 位置にあるときは、各機能液滴吐出ヘッド 31 に各キャップ 73 が密着し、キャップユニット 72 が第 2 位置にあるときは、各機能液吐出ヘッド 31 と各キャップ 73 との間に僅かな間隙が生じるようになっている。

#### 【0053】

エゼクタ 101 は、吸引用チューブ 111 によりキャップ 73 と接続されており、キャップ 73 を介して、機能液滴吐出ヘッド 31 の全ノズル 39 から吸引を行うものである。エゼクタ 101 は、効率的に機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引を行えるようキャップ 73 近傍に設けられ、図 8 および図 9 に示すように、キャップ 73 毎に 1 つのエゼクタ 101、すなわち計 12 個のエゼクタ 101、が配設されている。なお、キャップ 73 とエゼクタ 101 との間にはそれぞれキャップ 73 側から順に、機能液の有無を検出する機能液検出センサ 121、吸引用チューブ 111 内の圧力を検出するキャップ側圧力センサ 122（圧力検出手段）、吸引用チューブ 111 を開閉するキャップ側開閉弁 123（吸引管路開閉弁）が介設されている。

#### 【0054】

エゼクタ 101 は、上記したエアー供給手段 5 に接続され、作動流体となる圧縮エアーの供給を受ける供給口 102 と、キャップ 73 に接続され、吸引力を作用させる吸引口 103 と、供給口 102 に連なって、供給された作動流体および吸引口 103 からの吸引された気泡や機能液を排出するための排出口 104 と、を有している。すなわち、圧縮エアーの供給に伴い発生する随伴流によってエゼ

クタ 101 内部に負圧を生じさせ、吸引口 103 を介して、キャップ 73 を密着させた機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引が行えるようになっている。そして、後述する流量調整弁 196 により圧縮エアーの供給量を調節して、吸引口 103 からの吸引力（吸引圧力）を調節可能となっている。エゼクタ 101 は、可動部を有さず、比較的小型なので、機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引を、エゼクタ 101 を用いて行う構成とすることにより、ポンプを用いて吸引を行う構成に比して、装置を小型化することができる。また、機能液に先行して吸引口 103 から吸引された気泡は、圧縮エアーと共に排出口 104 から速やかに排出されるので、ポンプで吸引を行うときとは異なり、エアー漏れによる吸引力の低下を生じない。

#### 【0055】

吸引チューブ 111 は、吸引チューブ 112 と、吸引チューブ 112 を複数（12 本）に分岐させた分岐吸引チューブ 113（吸引管路）と、で構成されており、分岐吸引チューブ 113 によって、キャップ 73 とエゼクタ 101 が接続されている。なお、本実施形態の液滴吐出装置 1 では、機能液非吐出時、すなわちワーク W に対する機能液の吐出が一時的に休止される時、における機能液滴吐出ヘッド 31 のフラッシング動作で吐出された機能液を受ける機能液受けを各キャップ 73 が兼ねており、吸引チューブ 112 には、フラッシングで吐出された機能液を、キャップを介して吸引するための吸引ポンプ 114 が介設されている。図 8 に示すように、吸引ポンプ 114 上流の吸引チューブ 112 には三方弁 115 が介設されており、三方弁 115 には一端を再利用タンク 162 に接続され、エゼクタ 101 から排出された作動流体および機能液を再利用タンク 162 に導くための排出チューブ 116 が接続されている。

#### 【0056】

そして、三方弁 115 を切替えることにより、エゼクタ 101 と吸引ポンプ 114 とを使い分けできるようになっている。具体的には、機能液滴吐出ヘッド 31 に機能液を充填する場合や、機能液滴吐出ヘッド 31 をクリーニングする場合には、エゼクタ 101 を用いるため、三方弁 115 を切替えて、吸引チューブ 112 を閉塞すると共に排出チューブ 116 を連通させ、フラッシングで吐出された機能液を吸引する場合のように吸引ポンプ 114 を用いるときには、三方弁 1

15を切替えて、吸引チューブ112を連通させるようになっている。

#### 【0057】

ワイピングユニット141は、吸引ユニット71と同じく共通機台13上に設けられ、機能液滴吐出ヘッド31の吸引（クリーニング）等により、機能液が付着して汚れた各機能液滴吐出ヘッド31のノズル形成面38をX軸方向に移動しながら拭き取るものである。図7に示すように、ワイピングユニット141は、拭き取り用のワイピングシート144を繰り出しながら巻き取っていく巻き取りユニット142と、ワイピングシート144をノズル形成面38に接触させるための拭き取りローラ145を有する拭き取りユニット143と、で構成されている。ワイピングユニット141は、機能液滴吐出ヘッド31に十分近接した状態で、巻き取りユニット142からワイピングシート144を繰り出し、拭き取りローラ145を用いて繰り出したワイピングシート144を機能液滴吐出ヘッド31のノズル形成面38に押し当てながら、汚れを拭き取っていく。なお、繰り出されたワイピングシート144には、後述する洗浄液供給系171から洗浄液が供給されており、機能液滴吐出ヘッド31に付着した機能液を効率よく拭き取れるようになっている。

#### 【0058】

次に、液体供給回収手段4について説明する。液体供給回収手段4は、ヘッドユニット21の各機能液滴吐出ヘッド31に機能液を供給する機能液供給系151と、メンテナンス手段3の吸引ユニット71で吸引した機能液を回収する機能液回収系161と、ワイピングユニット141に機能材料の溶剤を洗浄用として供給する洗浄液供給系171と、フラッシングユニット61で受けた機能液を回収する廃液回収系181と、で構成されている。そして、図2に示すように、共通機台13の収容室14には、図示右側から順に機能液供給系151の加圧タンク152、機能液回収系161の再利用タンク162、洗浄液供給系171の洗浄液タンク172が横並びに配設されている。そして、再利用タンク162および洗浄液タンク172の近傍には、小型に形成した廃液回収系181の廃液タンク182が設けられている。

#### 【0059】

機能液供給系 151 は、大量 (3 L) の機能液を貯留する加圧タンク 152 と、加圧タンク 152 から送液された機能液を貯留すると共に、各機能液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給する給液タンク 153 と、給液通路を形成してこれらを配管接続する給液チューブ 154 と、で成り立っている (図 1、図 2、および図 8 参照)。加圧タンク 152 に貯留された機能液は、後述するエアー供給手段 5 から導入される圧縮エアー (不活性ガス) により、給液チューブ 154 を介して貯留する機能液を給液タンク 153 に圧送される。

#### 【0060】

給液タンク 153 は、大気開放され、加圧タンク 152 からの圧力が縁切りされている。そして、給液タンク 153 は、機能液滴吐出ヘッド 31 よりも僅かにマイナス水頭 (例えば  $25\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ) に保たれており、機能液滴吐出ヘッド 31 から機能液が液垂れすることを防止すると共に、機能液滴吐出ヘッド 31 のポンピング動作、すなわちポンプ部 36 内の圧電素子のポンプ駆動で精度良く液滴が吐出されるようになっている。

#### 【0061】

給液タンク 153 には、機能液滴吐出ヘッド 31 に延びる 6 本の給液チューブ 154 が繋ぎ込まれており、これらの給液チューブ 154 は、それぞれ T 字継手 157 を介して 2 本に分岐され、計 12 本の分岐給液チューブ 155 を形成している。12 本の分岐給液チューブ 155 は、装置側配管部材としてヘッドユニット 21 に設けた配管ジョイント 24 に接続して、各機能液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給している (図 1 および図 8 参照)。また、各分岐給液チューブ 155 には、分岐給液チューブ 155 を開閉するためのヘッド側供給バルブ 156 が介設されており、制御手段 6 により開閉制御されている。

#### 【0062】

機能液回収系 161 は、吸引ユニット 71 のエゼクタ 101 および吸引ポンプ 114 で吸引した機能液を貯留するためのもので、吸引した機能液を貯留する再利用タンク 162 と、吸引ポンプ 114 に接続され、吸引した機能液を再利用タンク 162 へ導く回収用チューブ 164 と、を有している。

#### 【0063】

洗浄液供給系 171 は、ワイピングユニット 141 のワイピングシート 144 に洗浄液を供給するためのもので、洗浄液を貯留する洗浄液タンク 172 と、洗浄液タンク 172 の洗浄液を供給するための洗浄液供給チューブ（図示省略）とを有している。なお、洗浄液の供給は、洗浄液タンク 172 にエア供給手段 5 から圧縮エアーを導入することにより為される。また、洗浄液には、比較的揮発性の高い機能液の溶剤が用いられ、機能液滴吐出ヘッド 31 に付着した機能液を効率よく拭き取れるようになっている。

#### 【0064】

廃液回収系 181 は、フラッシングユニット 61 に吐出した機能液を回収するためのもので、回収した機能液を貯留する廃液タンク 182 と、フラッシングユニット 61（フラッシングボックス 62）に接続され、廃液タンク 182 にフラッシングボックス 62 へ吐出された機能液を導く廃液ポンプ（図示省略）と、これらを配管接続する廃液用チューブ（図示省略）と、を有している。

#### 【0065】

次に、エア供給手段 5 について説明する。図 8 に示すように、エア供給手段 5 は、不活性ガス（N<sub>2</sub>）を圧縮した圧縮エアーを各部、例えば加圧タンク 152 やエゼクタ 101 等、に供給するためのもので、不活性ガスを圧縮するエアーポンプ 191（コンプレッサー）と、圧縮エアーを供給先に合わせて一定圧力に保つレギュレータ 192 と、エアーポンプ 191 と各部とを配管接続して、圧縮エアーを各部に供給するエアー供給チューブ 193 と、を備えている。なお、エアーポンプ 191 とレギュレータ 192 とを接続するエアー供給チューブ 193 には、圧縮エアー（機能液）中のごみを除去するためのエアー（液体）フィルタ 194 および油分を除去するためのセパレータ 196 が介設されている。また、エアーポンプ 191 とエゼクタ 101 とを接続するエアー供給チューブ 193（作動流体供給管路）には、圧縮エアーの供給量を調節する流量調整弁 196（流量調節弁）が介設され、各エゼクタ 101 に供給する圧縮エアーの供給量を調節できるようになっている。

#### 【0066】

次に制御手段 6 について説明する。制御手段 6 は、各手段の動作を制御するた

めの制御部を備えており、制御部は、制御プログラムや制御データを記憶していると共に、各種制御処理を行うための作業領域を有している。そして、制御手段 6 は、上記した各手段と接続され、装置全体を制御している。

#### 【0067】

制御手段 6 による制御の一例として、吸引ユニット 71 を用い、機能液滴吐出ヘッド 31 を吸引する場合について、図 8 を参照しながら説明する。機能液滴吐出ヘッド 31 と吸引する場合、制御手段 6（第 1 制御手段）は、上記した X・Y 移動機構 51 を駆動して、先ずヘッドユニット 21 を共通機台 13 上に配設された吸引ユニット 71 に臨ませる。そして、吸引ユニット 71 の昇降機構 91 を駆動して、キャップユニット 72 を第 1 位置まで上昇させ、対応する機能液滴吐出ヘッド 31 に各キャップ 73 を密着させる。

#### 【0068】

次に、エアー供給チューブ 193 に介設した流量調整弁 196 を徐徐に開弁し、エアー供給手段 5 から 12 個のエゼクタ 101 に圧縮エアーを供給して、機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引を開始する。吸引時における圧縮エアーの供給量は、上記した各キャップ側圧力センサ 122 の検出結果に基づいて、流量調整弁 196 を開閉制御することによりエゼクタ 101 毎に適宜調節される。具体的には、吸引用チューブ 111（分岐吸引チューブ 113）内の吸引圧力が所定の圧力よりも低下したときには、流量調整弁 196 を制御して圧縮エアーの供給量を増加させ、吸引用チューブ 111 内の吸引圧力が所定の圧力よりも上昇した場合には、流量調整弁 196 を制御して圧縮エアーの供給量を低下させ、各機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引が一定の吸引圧力で行われるよう制御されている。このように、圧縮エアーの供給量を各エゼクタ 101 で個別的に調節することにより、効率的かつ適切に各機能液滴吐出ヘッド 31 を吸引できるようになっている。

#### 【0069】

なお、本実施形態では、各機能液滴吐出ヘッド 31 に対する吸引圧力を個別的に制御するために各キャップ 73 にエゼクタ 101 を設ける構成となっているが、エゼクタ 101 の吸引口 103 に接続する分岐吸引チューブ 113 を分岐させることにより、複数のキャップ 73 に対して 1 個のエゼクタ 101 を設ける構成

としても良い。すなわち、2個のキャップ73を1個のエゼクタ101で吸引する構成としたり、12個のキャップ73を1個のエゼクタ101で吸引する構成とすることも可能であり、エゼクタ101の設置数は状況に応じて適宜変更可能である。

#### 【0070】

機能液滴吐出ヘッド31の吸引を終了させるときには、先ず流量調整弁196を徐々に閉弁させる。これにより、吸引圧力が急激に低下することを防ぎ、吸引終了後に、機能液滴吐出ヘッド31内に気泡が逆流することを防止している。また、流量調整弁196の閉弁と共に、上記したキャップ側開閉弁123は閉弁制御され、確実に吸引動作を終了させて、高価な機能液を無駄に消費しないようになっている。

#### 【0071】

そして、昇降機構91を駆動して、キャップユニット72を下降させ、各キャップ73を大気開放すると共に、再び流量調整弁196を開弁する。これにより、各キャップ73の吸収材85に吸収された機能液および吸引用チューブ111に残留した機能液を再利用タンク162に導くことができる。なお、キャップ73が大気開放可能に構成されていない場合には、上記したキャップ側開閉弁123を、大気開放ポートを有する三方弁で構成することが好ましい。そして、流量調整弁196の閉弁と共に、キャップ側開閉弁123を大気開放ポートに切替えた後、流量調整弁196を開弁するようにし、吸引用チューブ111内に機能液が残留して目詰まりが生じることを防止する。

#### 【0072】

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態の液滴吐出装置1の基本構成は、上述した第1実施形態と略同様であるが、第2実施形態の液滴吐出装置1では、吸引ユニット71のエゼクタ101に供給する作動流体にエア供給手段5からの圧縮エアではなく、機能液を用いている点で異なっている。

#### 【0073】

図9を参照して説明すると、エゼクタ101の供給口102は、圧力調整弁202を介して、高圧ポンプで構成された機能液ポンプ201に接続され、排出口

104は接続チューブ203（排出管路）を介して再利用タンク162（貯留タンク）に接続されている。そして、本実施形態では、圧力調整弁202を用いて、機能液ポンプ201から送液された機能液の圧力を制御することにより、エゼクタ101の吸引力を調整している。なお、エゼクタ101の吸引口103は、第1実施形態と同様に分岐吸引チューブ113によりキャップ73に接続されており、キャップ73を介して、機能液滴吐出ヘッド31から吸引可能に構成されている。

#### 【0074】

再利用タンク162と機能液ポンプ201とは、接続チューブ203で接続されており、機能液ポンプ201からエゼクタ101および再利用タンク162に至るまでの管路と、再利用タンク162から機能液ポンプ201に至るまでの管路と、で作動流体となる機能液が循環する循環管路204が構成されている。そして、再利用タンク162と機能液ポンプ201とを接続する循環管路204には、大気開放ポートを有する三方弁で構成された開閉弁205（循環管路開閉弁）が介設されている。また、再利用タンク162には、循環管路204を満たすことができる量の機能液が予め貯留されており、作動流体としての機能液を間断なくエゼクタ101に供給することで、安定した吸引が可能となっている。

#### 【0075】

ここで、図9を参照しながら、機能液滴吐出ヘッド31の一連の吸引動作および制御について説明する。まず、制御手段6（第2制御手段）は、第1実施形態の場合と同様にヘッドユニット21を吸引ユニット71に臨ませた後、各機能液滴吐出ヘッド31にキャップ73を密着させる。次に、機能液ポンプ201の駆動を開始し、再利用タンク162からエゼクタ101の作動流体となる機能液を汲み出して、圧力調整弁202に機能液を送液する。

#### 【0076】

圧力調整弁202は、キャップ73毎に適切な吸引圧力が保持されるよう、各キャップ側圧力センサ122の検出結果に基づいて制御手段6によって制御されている。具体的には、分岐吸引チューブ113内の吸引圧力が所定圧力よりも低下したときには機能液の送液量を増加させ、分岐吸引チューブ113内の吸引圧

力が所定圧力よりも上昇したときには機能液の送液量を減少させる。

【0077】

圧力調整弁 202 を経た機能液は、適切な圧力でエゼクタ 101 の供給口 102 に送液され、吸引力を生じさせながら、排出口 104 から再利用タンク 162 に排出される。また、機能液滴吐出ヘッド 31 から吸引された機能液も、エゼクタ 101 内部で供給口 102 から供給された機能液と合流し、排出口 104 から再利用タンク 162 に排出される。そして、再利用タンク 162 に排出された機能液は、再び機能液ポンプ 201 で汲み出されて、作動流体として循環していく。

【0078】

このように、本実施形態では、作動流体として非圧縮性の機能液を用いているため、機能液滴吐出ヘッド 31 をより一層効率よく吸引可能である。また、機能液を循環させる構成となっているので、機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引で使用する機能液の量を最小限に抑えることができると共に、再利用タンクを小型化して装置の省スペース化を図ることができる。さらに、作動流体に圧縮エアを用いる場合と異なり、吸引された機能液を排出する際に気泡（圧縮エア）が混じることがないので、排出された機能液を容易に再利用可能となっている。

【0079】

機能液滴吐出ヘッド 31 に対する吸引動作を終了させるときには、吸引圧力の急激な低下を防ぐために、制御手段 6 は、圧力調整弁 202 を制御してエゼクタ 101 に供給する機能液の圧力を徐々に低下させると共に、機能液ポンプ 201 による機能液の送液量を減少させる。そして、上記した開閉弁 205 を閉弁させ、再利用タンク 162 からの機能液の供給を停止させる。続けて、開閉弁 205 を大気開放ポートに切替え、循環管路を大気開放することにより、循環管路内に残留する機能液を再利用タンク 162 に送り込む。そして、機能液ポンプ 201 の駆動を停止させ、吸引動作を終了する。

【0080】

このように、第 1 実施形態および第 2 実施形態の液滴吐出装置 1 では、エゼクタを用いて機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引を行う構成となっているので、ポンプ

を用いて吸引を行う場合と異なり、機能液に先行して吸引される気泡の影響を受けて吸引力が低下することがなく、効率的に機能液滴吐出ヘッド31の吸引を行うことができる。したがって、上記した液滴吐出装置1を各種製品の製造に適用することにより、効率的な製造を行うことができる。

#### 【0081】

次に、本実施形態の液滴吐出装置1を用いて製造される電気光学装置（フラットパネルディスプレイ）として、カラーフィルタ、液晶表示装置、有機EL装置、プラズマディスプレイ（PDP装置）、電子放出装置（FED装置、SED装置）等を例に、これらの構造およびその製造方法について説明する。

#### 【0082】

先ず、液晶表示装置や有機EL装置等に組み込まれるカラーフィルタの製造方法について説明する。図10は、カラーフィルタの製造工程を示すフローチャート、図11は、製造工程順に示した本実施形態のカラーフィルタ500（フィルタ基体500A）の模式断面図である。

まず、ブラックマトリクス形成工程（S11）では、図11（a）に示すように、基板（W）501上にブラックマトリクス502を形成する。ブラックマトリクス502は、金属クロム、金属クロムと酸化クロムの積層体、または樹脂ブラック等により形成される。金属薄膜からなるブラックマトリクス502を形成するには、スパッタ法や蒸着法等を用いることができる。また、樹脂薄膜からなるブラックマトリクス502を形成する場合には、グラビア印刷法、フォトリソ法、熱転写法等を用いることができる。

#### 【0083】

続いて、バンク形成工程（S12）において、ブラックマトリクス502上に重畳する状態でバンク503を形成する。即ち、まず図11（b）に示すように、基板501及びブラックマトリクス502を覆うようにネガ型の透明な感光性樹脂からなるレジスト層504を形成する。そして、その上面をマトリクスパターン形状に形成されたマスクフィルム505で被覆した状態で露光処理を行う。

さらに、図11（c）に示すように、レジスト層504の未露光部分をエッチング処理することによりレジスト層504をパターンニングして、バンク503を

形成する。なお、樹脂ブラックによりブラックマトリクスを形成する場合は、ブラックマトリクスとバンクとを兼用することが可能となる。

このバンク 503 とその下のブラックマトリクス 502 は、各画素領域 507 a を区画する区画壁部 507 b となり、後の着色層形成工程において機能液滴吐出ヘッド 31 により着色層（成膜部） 508 R、508 G、508 B を形成する際に機能液滴の着弾領域を規定する。

#### 【0084】

以上のブラックマトリクス形成工程及びバンク形成工程を経ることにより、上記フィルタ基体 500 A が得られる。

なお、本実施形態においては、バンク 503 の材料として、塗膜表面が疎液（疎水）性となる樹脂材料を用いている。そして、基板（ガラス基板） 501 の表面が親液（親水）性であるので、後述する着色層形成工程においてバンク 503 （区画壁部 507 b）に囲まれた各画素領域 507 a 内への液滴の着弾位置精度が向上する。

#### 【0085】

次に、着色層形成工程（S13）では、図 11（d）に示すように、機能液滴吐出ヘッド 31 によって機能液滴を吐出して区画壁部 507 b で囲まれた各画素領域 507 a 内に着弾させる。この場合、機能液滴吐出ヘッド 31 を用いて、R・G・B の 3 色の機能液（フィルタ材料）を導入して、機能液滴の吐出を行う。なお、R・G・B の 3 色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

#### 【0086】

その後、乾燥処理（加熱等の処理）を経て機能液を定着させ、3 色の着色層 508 R、508 G、508 B を形成する。着色層 508 R、508 G、508 B を形成したならば、保護膜形成工程（S14）に移り、図 11（e）に示すように、基板 501、区画壁部 507 b、および着色層 508 R、508 G、508 B の上面を覆うように保護膜 509 を形成する。

即ち、基板 501 の着色層 508 R、508 G、508 B が形成されている面全体に保護膜用塗布液が吐出された後、乾燥処理を経て保護膜 509 が形成され

る。

そして、保護膜 509 を形成した後、基板 501 を個々の有効画素領域毎に切断することによって、カラーフィルタ 500 が得られる。

#### 【0087】

図 12 は、上記のカラーフィルタ 500 を用いた液晶表示装置の一例としてのパッシブマトリックス型液晶装置（液晶装置）の概略構成を示す要部断面図である。この液晶装置 520 に、液晶駆動用 IC、バックライト、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての透過型液晶表示装置が得られる。なお、カラーフィルタ 500 は図 11 に示したものと同一であるので、対応する部位には同一の符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0088】

この液晶装置 520 は、カラーフィルタ 500、ガラス基板等からなる対向基板 521、及び、これらの間に挟持された STN（Super Twisted Nematic）液晶組成物からなる液晶層 522 により概略構成されており、カラーフィルタ 500 を図中上側（観測者側）に配置している。

なお、図示していないが、対向基板 521 およびカラーフィルタ 500 の外面（液晶層 522 側とは反対側の面）には偏光板がそれぞれ配設され、また対向基板 521 側に位置する偏光板の外側には、バックライトが配設されている。

#### 【0089】

カラーフィルタ 500 の保護膜 509 上（液晶層側）には、図 12 において左右方向に長尺な短冊状の第 1 電極 523 が所定の間隔で複数形成されており、この第 1 電極 523 のカラーフィルタ 500 側とは反対側の面を覆うように第 1 配向膜 524 が形成されている。

一方、対向基板 521 におけるカラーフィルタ 500 と対向する面には、カラーフィルタ 500 の第 1 電極 523 と直交する方向に長尺な短冊状の第 2 電極 526 が所定の間隔で複数形成され、この第 2 電極 526 の液晶層 522 側の面を覆うように第 2 配向膜 527 が形成されている。これらの第 1 電極 523 および第 2 電極 526 は、ITO（Indium Tin Oxide）などの透明導電材料により形成されている。

## 【0090】

液晶層 522 内に設けられたスペーサ 528 は、液晶層 522 の厚さ（セルギャップ）を一定に保持するための部材である。また、シール材 529 は液晶層 522 内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するための部材である。なお、第 1 電極 523 の一端部は引き回し配線 523a としてシール材 529 の外側まで延在している。

そして、第 1 電極 523 と第 2 電極 526 とが交差する部分が画素であり、この画素となる部分に、カラーフィルタ 500 の着色層 508R、508G、508B が位置するように構成されている。

## 【0091】

通常の製造工程では、カラーフィルタ 500 に、第 1 電極 523 のパターンニングおよび第 1 配向膜 524 の塗布を行ってカラーフィルタ 500 側の部分を作成すると共に、これとは別に対向基板 521 に、第 2 電極 526 のパターンニングおよび第 2 配向膜 527 の塗布を行って対向基板 521 側の部分を作成する。その後、対向基板 521 側の部分にスペーサ 528 およびシール材 529 を作り込み、この状態でカラーフィルタ 500 側の部分を貼り合わせる。次いで、シール材 529 の注入口から液晶層 522 を構成する液晶を注入し、注入口を閉止する。その後、両偏光板およびバックライトを積層する。

## 【0092】

実施形態の液滴吐出装置 1 は、例えば上記のセルギャップを構成するスペーサ材料（機能液）を塗布すると共に、対向基板 521 側の部分にカラーフィルタ 500 側の部分を貼り合わせる前に、シール材 529 で囲んだ領域に液晶（機能液）を均一に塗布することが可能である。また、上記のシール材 529 の印刷を、機能液滴吐出ヘッド 31 で行うことも可能である。さらに、第 1・第 2 両配向膜 524、527 の塗布を機能液滴吐出ヘッド 31 で行うことも可能である。

## 【0093】

図 13 は、本実施形態において製造したカラーフィルタ 500 を用いた液晶装置の第 2 の例の概略構成を示す要部断面図である。

この液晶装置 530 が上記液晶装置 520 と大きく異なる点は、カラーフィル

タ 500 を図中下側（観測者側とは反対側）に配置した点である。

この液晶装置 530 は、カラーフィルタ 500 とガラス基板等からなる対向基板 531 との間に S T N 液晶からなる液晶層 532 が挟持されて概略構成されている。なお、図示していないが、対向基板 531 およびカラーフィルタ 500 の外面には偏光板等がそれぞれ配設されている。

#### 【0094】

カラーフィルタ 500 の保護膜 509 上（液晶層 532 側）には、図中奥行き方向に長尺な短冊状の第 1 電極 533 が所定の間隔で複数形成されており、この第 1 電極 533 の液晶層 532 側の面を覆うように第 1 配向膜 534 が形成されている。

対向基板 531 のカラーフィルタ 500 と対向する面上には、カラーフィルタ 500 側の第 1 電極 533 と直交する方向に延在する複数の短冊状の第 2 電極 536 が所定の間隔で形成され、この第 2 電極 536 の液晶層 532 側の面を覆うように第 2 配向膜 537 が形成されている。

#### 【0095】

液晶層 532 には、この液晶層 532 の厚さを一定に保持するためのスペーサ 538 と、液晶層 532 内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するためのシール材 539 が設けられている。

そして、上記した液晶装置 520 と同様に、第 1 電極 533 と第 2 電極 536 との交差する部分が画素であり、この画素となる部位に、カラーフィルタ 500 の着色層 508 R、508 G、508 B が位置するように構成されている。

#### 【0096】

図 14 は、本発明を適用したカラーフィルタ 500 を用いて液晶装置を構成した第 3 の例を示したもので、透過型の T F T（Thin Film Transistor）型液晶装置の概略構成を示す分解斜視図である。

この液晶装置 550 は、カラーフィルタ 500 を図中上側（観測者側）に配置したものである。

#### 【0097】

この液晶装置 550 は、カラーフィルタ 500 と、これに対向するように配置

された対向基板 551 と、これらの間に挟持された図示しない液晶層と、カラーフィルタ 500 の上面側（観測者側）に配置された偏光板 555 と、対向基板 551 の下面側に配設された偏光板（図示せず）とにより概略構成されている。

カラーフィルタ 500 の保護膜 509 の表面（対向基板 551 側の面）には液晶駆動用の電極 556 が形成されている。この電極 556 は、ITO 等の透明導電材料からなり、後述の画素電極 560 が形成される領域全体を覆う全面電極となっている。また、この電極 556 の画素電極 560 とは反対側の面を覆った状態で配向膜 557 が設けられている。

#### 【0098】

対向基板 551 のカラーフィルタ 500 と対向する面には絶縁層 558 が形成されており、この絶縁層 558 上には、走査線 561 及び信号線 562 が互いに直交する状態で形成されている。そして、これらの走査線 561 と信号線 562 とに囲まれた領域内には画素電極 560 が形成されている。なお、実際の液晶装置では、画素電極 560 上に配向膜が設けられるが、図示を省略している。

#### 【0099】

また、画素電極 560 の切欠部と走査線 561 と信号線 562 とに囲まれた部分には、ソース電極、ドレイン電極、半導体、およびゲート電極とを具備する薄膜トランジスタ 563 が組み込まれて構成されている。そして、走査線 561 と信号線 562 に対する信号の印加によって薄膜トランジスタ 563 をオン・オフして画素電極 560 への通電制御を行うことができるように構成されている。

#### 【0100】

なお、上記の各例の液晶装置 520, 530, 550 は、透過型の構成としたが、反射層あるいは半透過反射層を設けて、反射型の液晶装置あるいは半透過反射型の液晶装置とすることもできる。

#### 【0101】

次に、図 15 は、有機 EL 装置の表示領域（以下、単に表示装置 600 と称する）の要部断面図である。

#### 【0102】

この表示装置 600 は、基板（W）601 上に、回路素子部 602、発光素子

部 603 及び陰極 604 が積層された状態で概略構成されている。

この表示装置 600 においては、発光素子部 603 から基板 601 側に発した光が、回路素子部 602 及び基板 601 を透過して観測者側に出射されるとともに、発光素子部 603 から基板 601 の反対側に発した光が陰極 604 により反射された後、回路素子部 602 及び基板 601 を透過して観測者側に出射されるようになっている。

#### 【0103】

回路素子部 602 と基板 601 との間にはシリコン酸化膜からなる下地保護膜 606 が形成され、この下地保護膜 606 上（発光素子部 603 側）に多結晶シリコンからなる島状の半導体膜 607 が形成されている。この半導体膜 607 の左右の領域には、ソース領域 607a 及びドレイン領域 607b が高濃度陽イオン打ち込みによりそれぞれ形成されている。そして陽イオンが打ち込まれない中央部がチャネル領域 607c となっている。

#### 【0104】

また、回路素子部 602 には、下地保護膜 606 及び半導体膜 607 を覆う透明なゲート絶縁膜 608 が形成され、このゲート絶縁膜 608 上の半導体膜 607 のチャネル領域 607c に対応する位置には、例えば Al、Mo、Ta、Ti、W 等から構成されるゲート電極 609 が形成されている。このゲート電極 609 及びゲート絶縁膜 608 上には、透明な第 1 層間絶縁膜 611a と第 2 層間絶縁膜 611b が形成されている。また、第 1、第 2 層間絶縁膜 611a、611b を貫通して、半導体膜 607 のソース領域 607a、ドレイン領域 607b にそれぞれ連通するコンタクトホール 612a、612b が形成されている。

#### 【0105】

そして、第 2 層間絶縁膜 611b 上には、ITO 等からなる透明な画素電極 613 が所定の形状にパターンニングされて形成され、この画素電極 613 は、コンタクトホール 612a を通じてソース領域 607a に接続されている。

また、第 1 層間絶縁膜 611a 上には電源線 614 が配設されており、この電源線 614 は、コンタクトホール 612b を通じてドレイン領域 607b に接続されている。

## 【0106】

このように、回路素子部 602 には、各画素電極 613 に接続された駆動用の薄膜トランジスタ 615 がそれぞれ形成されている。

## 【0107】

上記発光素子部 603 は、複数の画素電極 613 上の各々に積層された機能層 617 と、各画素電極 613 及び機能層 617 の間に備えられて各機能層 617 を区画するバンク部 618 とにより概略構成されている。

これら画素電極 613、機能層 617、及び、機能層 617 上に配設された陰極 604 によって発光素子が構成されている。なお、画素電極 613 は、平面視略矩形状にパターニングされて形成されており、各画素電極 613 の間にバンク部 618 が形成されている。

## 【0108】

バンク部 618 は、例えば SiO、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>等の無機材料により形成される無機物バンク層 618a（第1バンク層）と、この無機物バンク層 618a 上に積層され、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の耐熱性、耐溶媒性に優れたレジストにより形成される断面台形状の有機物バンク層 618b（第2バンク層）とにより構成されている。このバンク部 618 の一部は、画素電極 613 の周縁部上に乗上げた状態で形成されている。

そして、各バンク部 618 の間には、画素電極 613 に対して上方に向けて次第に拡開した開口部 619 が形成されている。

## 【0109】

上記機能層 617 は、開口部 619 内において画素電極 613 上に積層状態で形成された正孔注入／輸送層 617a と、この正孔注入／輸送層 617a 上に形成された発光層 617b とにより構成されている。なお、この発光層 617b に隣接してその他の機能を有する他の機能層を更に形成しても良い。例えば、電子輸送層を形成する事も可能である。

正孔注入／輸送層 617a は、画素電極 613 側から正孔を輸送して発光層 617b に注入する機能を有する。この正孔注入／輸送層 617a は、正孔注入／輸送層形成材料を含む第1組成物（機能液）を吐出することで形成される。正孔

注入／輸送層形成材料としては、例えば、ポリエチレンジオキシチオフエン等のポリチオフエン誘導体とポリスチレンスルホン酸等の混合物を用いる。

#### 【0110】

発光層 617b は、赤色 (R)、緑色 (G)、又は青色 (B) の何れかに発光するもので、発光層形成材料 (発光材料) を含む第 2 組成物 (機能液) を吐出することで形成される。第 2 組成物の溶媒 (非極性溶媒) としては、正孔注入／輸送層 120a に対して不溶なものが好ましく、例えば、シクロヘキシルベンゼン、ジハイドロベンゾフラン、トリメチルベンゼン、テトラメチルベンゼン等を用いることができる。このような非極性溶媒を発光層 617b の第 2 組成物に用いることにより、正孔注入／輸送層 617a を再溶解させることなく発光層 617b を形成することができる。

#### 【0111】

そして、発光層 617b では、正孔注入／輸送層 617a から注入された正孔と、陰極 604 から注入される電子が発光層で再結合して発光するように構成されている。

#### 【0112】

陰極 604 は、発光素子部 603 の全面を覆う状態で形成されており、画素電極 613 と対になって機能層 617 に電流を流す役割を果たす。なお、この陰極 604 の上部には図示しない封止部材が配置される。

#### 【0113】

次に、上記の表示装置 600 の製造工程を図 16～図 24 を参照して説明する。

この表示装置 600 は、図 16 に示すように、バンク部形成工程 (S21)、表面処理工程 (S22)、正孔注入／輸送層形成工程 (S23)、発光層形成工程 (S24)、及び対向電極形成工程 (S25) を経て製造される。なお、製造工程は例示するものに限られるものではなく必要に応じてその他の工程が除かれる場合、また追加される場合もある。

#### 【0114】

まず、バンク部形成工程 (S21) では、図 17 に示すように、第 2 層間絶縁

膜 611b 上に無機物バンク層 618a を形成する。この無機物バンク層 618a は、形成位置に無機物膜を形成した後、この無機物膜をフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングすることにより形成される。このとき、無機物バンク層 618a の一部は画素電極 613 の周縁部と重なるように形成される。

無機物バンク層 618a を形成したならば、図 18 に示すように、無機物バンク層 618a 上に有機物バンク層 618b を形成する。この有機物バンク層 618b も無機物バンク層 618a と同様にフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングして形成される。

このようにしてバンク部 618 が形成される。また、これに伴い、各バンク部 618 間には、画素電極 613 に対して上方に開口した開口部 619 が形成される。この開口部 619 は、画素領域を規定する。

#### 【0115】

表面処理工程 (S22) では、親液化処理及び撥液化処理が行われる。親液化処理を施す領域は、無機物バンク層 618a の第 1 積層部 618aa 及び画素電極 613 の電極面 613a であり、これらの領域は、例えば酸素を処理ガスとするプラズマ処理によって親液性に表面処理される。このプラズマ処理は、画素電極 613 である ITO の洗浄等も兼ねている。

また、撥液化処理は、有機物バンク層 618b の壁面 618s 及び有機物バンク層 618b の上面 618t に施され、例えば 4 フッ化メタンを処理ガスとするプラズマ処理によって表面がフッ化処理（撥液性に処理）される。

この表面処理工程を行うことにより、機能液滴吐出ヘッド 31 を用いて機能層 617 を形成する際に、機能液滴を画素領域に、より確実に着弾させることができ、また、画素領域に着弾した機能液滴が開口部 619 から溢れ出るのを防止することが可能となる。

#### 【0116】

そして、以上の工程を経ることにより、表示装置基体 600A が得られる。この表示装置基体 600A は、図 1 に示した液滴吐出装置 1 の吸着テーブル 53 に載置され、以下の正孔注入／輸送層形成工程 (S23) 及び発光層形成工程 (S24) が行われる。

## 【0117】

図19に示すように、正孔注入／輸送層形成工程（S23）では、機能液滴吐出ヘッド31から正孔注入／輸送層形成材料を含む第1組成物を画素領域である各開口部619内に吐出する。その後、図20に示すように、乾燥処理及び熱処理を行い、第1組成物に含まれる極性溶媒を蒸発させ、画素電極（電極面613a）613上に正孔注入／輸送層617aを形成する。

## 【0118】

次に発光層形成工程（S24）について説明する。この発光層形成工程では、上述したように、正孔注入／輸送層617aの再溶解を防止するために、発光層形成の際に用いる第2組成物の溶媒として、正孔注入／輸送層617aに対して不溶な非極性溶媒を用いる。

しかしその一方で、正孔注入／輸送層617aは、非極性溶媒に対する親和性が低いため、非極性溶媒を含む第2組成物を正孔注入／輸送層617a上に吐出しても、正孔注入／輸送層617aと発光層617bとを密着させることができなくなるか、あるいは発光層617bを均一に塗布できない虞がある。

そこで、非極性溶媒ならびに発光層形成材料に対する正孔注入／輸送層617aの表面の親和性を高めるために、発光層形成の前に表面処理（表面改質処理）を行うことが好ましい。この表面処理は、発光層形成の際に用いる第2組成物の非極性溶媒と同一溶媒またはこれに類する溶媒である表面改質材を、正孔注入／輸送層617a上に塗布し、これを乾燥させることにより行う。

このような処理を施すことで、正孔注入／輸送層617aの表面が非極性溶媒になじみやすくなり、この後の工程で、発光層形成材料を含む第2組成物を正孔注入／輸送層617aに均一に塗布することができる。

## 【0119】

そして次に、図21に示すように、各色のうちの何れか（図21の例では青色（B））に対応する発光層形成材料を含有する第2組成物を機能液滴として画素領域（開口部619）内に所定量打ち込む。画素領域内に打ち込まれた第2組成物は、正孔注入／輸送層617a上に広がって開口部619内に満たされる。なお、万一、第2組成物が画素領域から外れてバンク部618の上面618t上に

着弾した場合でも、この上面 618 t は、上述したように撥液処理が施されているので、第 2 組成物が開口部 619 内に転がり込み易くなっている。

#### 【0120】

その後、乾燥工程等を行う事により、吐出後の第 2 組成物を乾燥処理し、第 2 組成物に含まれる非極性溶媒を蒸発させ、図 22 に示すように、正孔注入／輸送層 617 a 上に発光層 617 b が形成される。この図の場合、青色（B）に対応する発光層 617 b が形成されている。

#### 【0121】

同様に、機能液滴吐出ヘッド 31 を用い、図 23 に示すように、上記した青色（B）に対応する発光層 617 b の場合と同様の工程を順次行い、他の色（赤色（R）及び緑色（G））に対応する発光層 617 b を形成する。なお、発光層 617 b の形成順序は、例示した順序に限られるものではなく、どのような順番で形成しても良い。例えば、発光層形成材料に応じて形成する順番を決める事も可能である。また、R・G・B の 3 色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

#### 【0122】

以上のようにして、画素電極 613 上に機能層 617、即ち、正孔注入／輸送層 617 a 及び発光層 617 b が形成される。そして、対向電極形成工程（S25）に移行する。

#### 【0123】

対向電極形成工程（S25）では、図 24 に示すように、発光層 617 b 及び有機物バンク層 618 b の全面に陰極 604（対向電極）を、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD 法等によって形成する。この陰極 604 は、本実施形態においては、例えば、カルシウム層とアルミニウム層とが積層されて構成されている。

この陰極 604 の上部には、電極としての Al 膜、Ag 膜や、その酸化防止のための SiO<sub>2</sub>、SiN 等の保護層が適宜設けられる。

#### 【0124】

このようにして陰極 604 を形成した後、この陰極 604 の上部を封止部材により封止する封止処理や配線処理等のその他処理等を施すことにより、表示装置

600が得られる。

#### 【0125】

次に、図25は、プラズマ型表示装置（PDP装置：以下、単に表示装置700と称する）の要部断面図である。なお、同図では表示装置700を、その一部を切り欠いた状態で示してある。

この表示装置700は、互いに対向して配置された第1基板701、第2基板702、及びこれらの間に形成される放電表示部703を含んで概略構成される。放電表示部703は、複数の放電室705により構成されている。これらの複数の放電室705のうち、赤色放電室705R、緑色放電室705G、青色放電室705Bの3つの放電室705が組になって1つの画素を構成するように配置されている。

#### 【0126】

第1基板701の上面には所定の間隔で縞状にアドレス電極706が形成され、このアドレス電極706と第1基板701の上面とを覆うように誘電体層707が形成されている。誘電体層707上には、各アドレス電極706の間に位置し、且つ各アドレス電極706に沿うように隔壁708が立設されている。この隔壁708は、図示するようにアドレス電極706の幅方向両側に延在するものと、アドレス電極706と直交する方向に延設された図示しないものを含む。

そして、この隔壁708によって仕切られた領域が放電室705となっている。

#### 【0127】

放電室705内には蛍光体709が配置されている。蛍光体709は、赤（R）、緑（G）、青（B）の何れかの色の蛍光を発光するもので、赤色放電室705Rの底部には赤色蛍光体709Rが、緑色放電室705Gの底部には緑色蛍光体709Gが、青色放電室705Bの底部には青色蛍光体709Bが各々配置されている。

#### 【0128】

第2基板702の図中下側の面には、上記アドレス電極706と直交する方向に複数の表示電極711が所定の間隔で縞状に形成されている。そして、これら

を覆うように誘電体層 712、及び MgO などからなる保護膜 713 が形成されている。

第 1 基板 701 と第 2 基板 702 とは、アドレス電極 706 と表示電極 711 が互いに直交する状態で対向させて貼り合わされている。なお、上記アドレス電極 706 と表示電極 711 は図示しない交流電源に接続されている。

そして、各電極 706、711 に通電することにより、放電表示部 703 において蛍光体 709 が励起発光し、カラー表示が可能となる。

#### 【0129】

本実施形態においては、上記アドレス電極 706、表示電極 711、及び蛍光体 709 を、図 1 に示した液滴吐出装置 1 を用いて形成することができる。以下、第 1 基板 701 におけるアドレス電極 706 の形成工程を例示する。

この場合、第 1 基板 126 を液滴吐出装置 1 の吸着テーブル 53 に載置された状態で以下の工程が行われる。

まず、機能液滴吐出ヘッド 31 により、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料（機能液）を機能液滴としてアドレス電極形成領域に着弾させる。この液体材料は、導電膜配線形成用材料として、金属等の導電性微粒子を分散媒に分散したものである。この導電性微粒子としては、金、銀、銅、パラジウム、又はニッケル等を含有する金属微粒子や、導電性ポリマー等が用いられる。

#### 【0130】

補充対象となる全てのアドレス電極形成領域について液体材料の補充が終了したならば、吐出後の液体材料を乾燥処理し、液体材料に含まれる分散媒を蒸発させることによりアドレス電極 706 が形成される。

#### 【0131】

ところで、上記においてはアドレス電極 706 の形成を例示したが、上記表示電極 711 及び蛍光体 709 についても上記各工程を経ることにより形成することができる。

表示電極 711 の形成の場合、アドレス電極 706 の場合と同様に、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料（機能液）を機能液滴として表示電極形成領域に着弾させる。

また、蛍光体 709 の形成の場合には、各色 (R, G, B) に対応する蛍光材料を含んだ液体材料 (機能液) を機能液滴吐出ヘッド 31 から液滴として吐出し、対応する色の放電室 705 内に着弾させる。

#### 【0132】

次に、図 26 は、電子放出装置 (FED 装置: 以下、単に表示装置 800 と称する) の要部断面図である。なお、同図では表示装置 800 を、その一部を断面として示してある。

この表示装置 800 は、互いに対向して配置された第 1 基板 801、第 2 基板 802、及びこれらの間に形成される電界放出表示部 803 を含んで概略構成される。電界放出表示部 803 は、マトリクス状に配置した複数の電子放出部 805 により構成されている。

#### 【0133】

第 1 基板 801 の上面には、カソード電極 806 を構成する第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b が相互に直交するように形成されている。また、第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b で仕切られた部分には、ギャップ 808 を形成した導電性膜 807 が形成されている。すなわち、第 1 素子電極 806a、第 2 素子電極 806b および導電性膜 807 により複数の電子放出部 805 が構成されている。導電性膜 807 は、例えば酸化パラジウム (PdO) 等で構成され、またギャップ 808 は、導電性膜 807 を成膜した後、フォーミング等で形成される。

#### 【0134】

第 2 基板 802 の下面には、カソード電極 806 に対峙するアノード電極 809 が形成されている。アノード電極 809 の下面には、格子状のバンク部 811 が形成され、このバンク部 811 で囲まれた下向きの各開口部 812 に、電子放出部 805 に対応するように蛍光体 813 が配置されている。蛍光体 813 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の何れかの色の蛍光を発光するもので、各開口部 812 には、赤色蛍光体 813R、緑色蛍光体 813G および青色蛍光体 813B が、上記した所定のパターンで配置されている。

#### 【0135】

そして、このように構成した第1基板801と第2基板802とは、微小な間隙を存して貼り合わされている。この表示装置800では、導電性膜（ギャップ808）807を介して、陰極である第1素子電極806aまたは第2素子電極806bから飛び出す電子を、陽極であるアノード電極809に形成した蛍光体813に当てて励起発光し、カラー表示が可能となる。

#### 【0136】

この場合も、他の実施形態と同様に、第1素子電極806a、第2素子電極806b、導電性膜807およびアノード電極809を、液滴吐出装置1を用いて形成することができると共に、各色の蛍光体813R、813G、813Bを、液滴吐出装置1を用いて形成することができる。

#### 【0137】

第1素子電極806a、第2素子電極806bおよび導電性膜807は、図27(a)に示す平面形状を有しており、これらを成膜する場合には、図27(b)に示すように、予め第1素子電極806a、第2素子電極806bおよび導電性膜807を作り込む部分を残して、バンク部BBを形成（フォトリソグラフィ法）する。次に、バンク部BBにより構成された溝部分に、第1素子電極806aおよび第2素子電極806bを形成（液滴吐出装置1によるインクジェット法）し、その溶剤を乾燥させて成膜を行った後、導電性膜807を形成（液滴吐出装置1によるインクジェット法）する。そして、導電性膜807を成膜後、バンク部BBを取り除き（アッシング剥離処理）、上記のフォーミング処理に移行する。なお、上記の有機EL装置の場合と同様に、第1基板801および第2基板802に対する親液化処理や、バンク部811、BBに対する撥液化処理を行うことが、好ましい。

#### 【0138】

また、他の電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の装置が考えられる。上記した液滴吐出装置1を各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることにより、各種の電気光学装置を効率的に製造することが可能である。

#### 【0139】

**【発明の効果】**

以上に述べたように、本発明の機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置は、機能液滴吐出ヘッドの吸引手段としてエゼクタを用いているので、機能液に先行して吸引される気泡の影響を受けることなく、適切な吸引力を維持して効率的に機能液滴吐出ヘッドの吸引を行うことができる。したがって、機能液滴吐出ヘッドから気泡を効率的に排出して、機能液滴吐出ヘッドの吸引で消費する機能液を削減することができると共に、吸引に要する時間を最小限に抑えることができる。また、エゼクタは、ポンプに比べて小型であるので、装置を小型化することができる。

**【0140】**

また、本発明の液滴吐出装置は上記の吸引装置を備えているので、装置の省スペースを図ることができる。また、機能液滴吐出ヘッドに機能液を充填する際や、機能液滴吐出ヘッドをクリーニングする際のように、機能液滴吐出ヘッドの吸引を行う場合に効率よく吸引することが可能である。

**【0141】**

本発明の電気光学装置の製造方法、電気光学装置、電子機器では、上記した液滴吐出装置を用いて製造されているため、機能液滴吐出ヘッドの吸引に要する機能液量および時間を削減することができ、効率的にこれらの製造を行うことができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本実施形態における機能液滴吐出装置の外観斜視図である。

**【図2】**

本実施形態における機能液滴吐出装置の右側面図である。

**【図3】**

ヘッドユニットの平面図である。

**【図4】**

(a) は機能液滴吐出ヘッドの外観斜視図、(b) は機能液滴吐出ヘッドを配管アダプタに装着したときの断面図である。

**【図 5】**

吸引ユニットの外観斜視図である。

**【図 6】**

吸引ユニットのキャップ廻りの断面図である。

**【図 7】**

ワイピングユニットを説明した図であり、（a）はワイピングユニットの模式図、（b）はワイピング動作の説明図である。

**【図 8】**

本発明の第 1 実施形態における機能液滴吐出ヘッド、これに接続される機能液供給系、エアー供給手段、および吸引ユニットの模式図である。

**【図 9】**

本発明の第 2 実施形態における機能液ポンプおよび吸引ユニット廻りの模式図である。

**【図 10】**

カラーフィルタ製造工程を説明するフローチャートである。

**【図 11】**

（a）～（e）は、製造工程順に示したカラーフィルタの模式断面図である。

**【図 12】**

本発明を適用したカラーフィルタを用いた液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

**【図 13】**

本発明を適用したカラーフィルタを用いた第 2 の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

**【図 14】**

本発明を適用したカラーフィルタを用いた第 3 の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

**【図 15】**

有機 EL 装置である表示装置の要部断面図である。

**【図 16】**

有機EL装置である表示装置の製造工程を説明するフローチャートである。

【図17】

無機物バンク層の形成を説明する工程図である。

【図18】

有機物バンク層の形成を説明する工程図である。

【図19】

正孔注入／輸送層を形成する過程を説明する工程図である。

【図20】

正孔注入／輸送層が形成された状態を説明する工程図である。

【図21】

青色の発光層を形成する過程を説明する工程図である。

【図22】

青色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。

【図23】

各色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。

【図24】

陰極の形成を説明する工程図である。

【図25】

プラズマ型表示装置（PDP装置）である表示装置の要部分解斜視図である。

【図26】

電子放出装置（FED装置）である表示装置の要部断面図である。

【図27】

表示装置の電子放出部廻りの平面図（a）およびその形成方法を示す平面図（b）である。

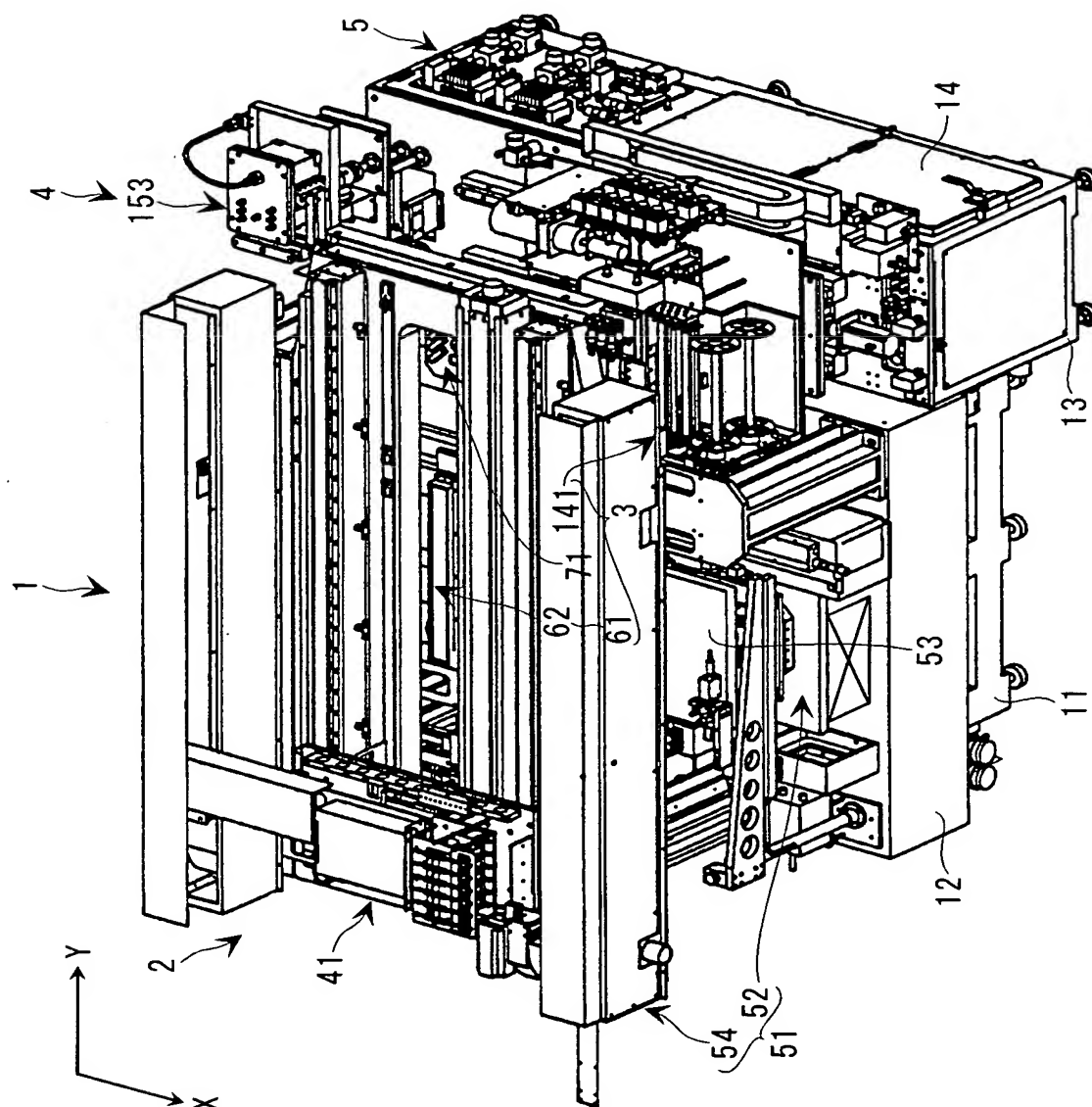
【符号の説明】

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1 液滴吐出装置     | 2 吐出手段      |
| 3 メンテナンス手段   | 4 機能液供給回収手段 |
| 5 エアー供給手段    | 6 制御手段      |
| 31 機能液滴吐出ヘッド | 38 ノズル形成面   |

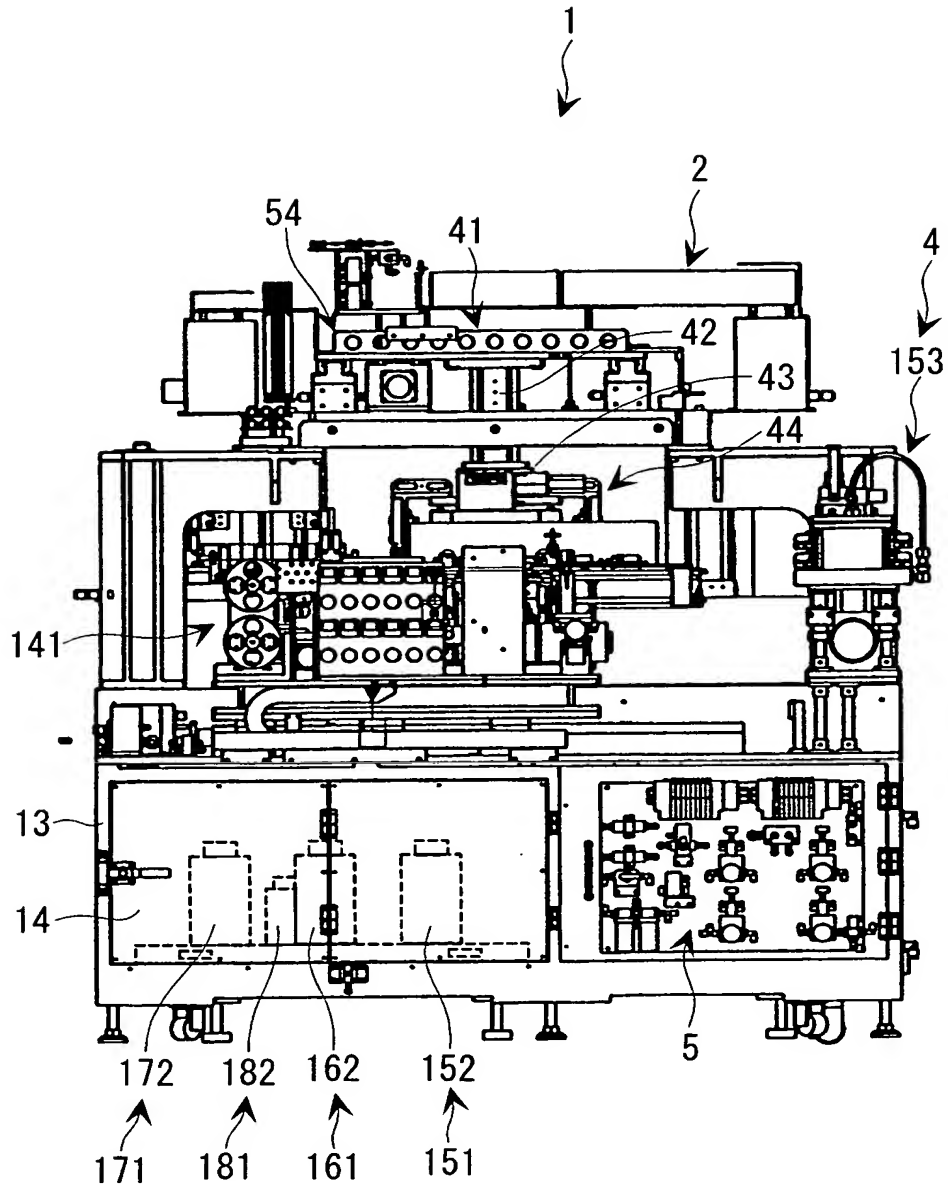
3 9	吐出ノズル	7 3	キャップ
1 0 1	エゼクタ	1 0 2	供給口
1 0 3	吸引口	1 0 4	排出口
1 1 3	分岐吸引チューブ	1 2 2	キャップ側圧力センサ
1 2 3	キャップ側開閉弁	1 6 2	再利用タンク
1 9 1	エアーポンプ	1 9 3	エアー供給チューブ
1 9 6	流量調整弁	2 0 1	機能液ポンプ
2 0 2	圧力調整弁	2 0 4	循環管路
2 0 5	開閉弁	W	ワーク

【書類名】 図面

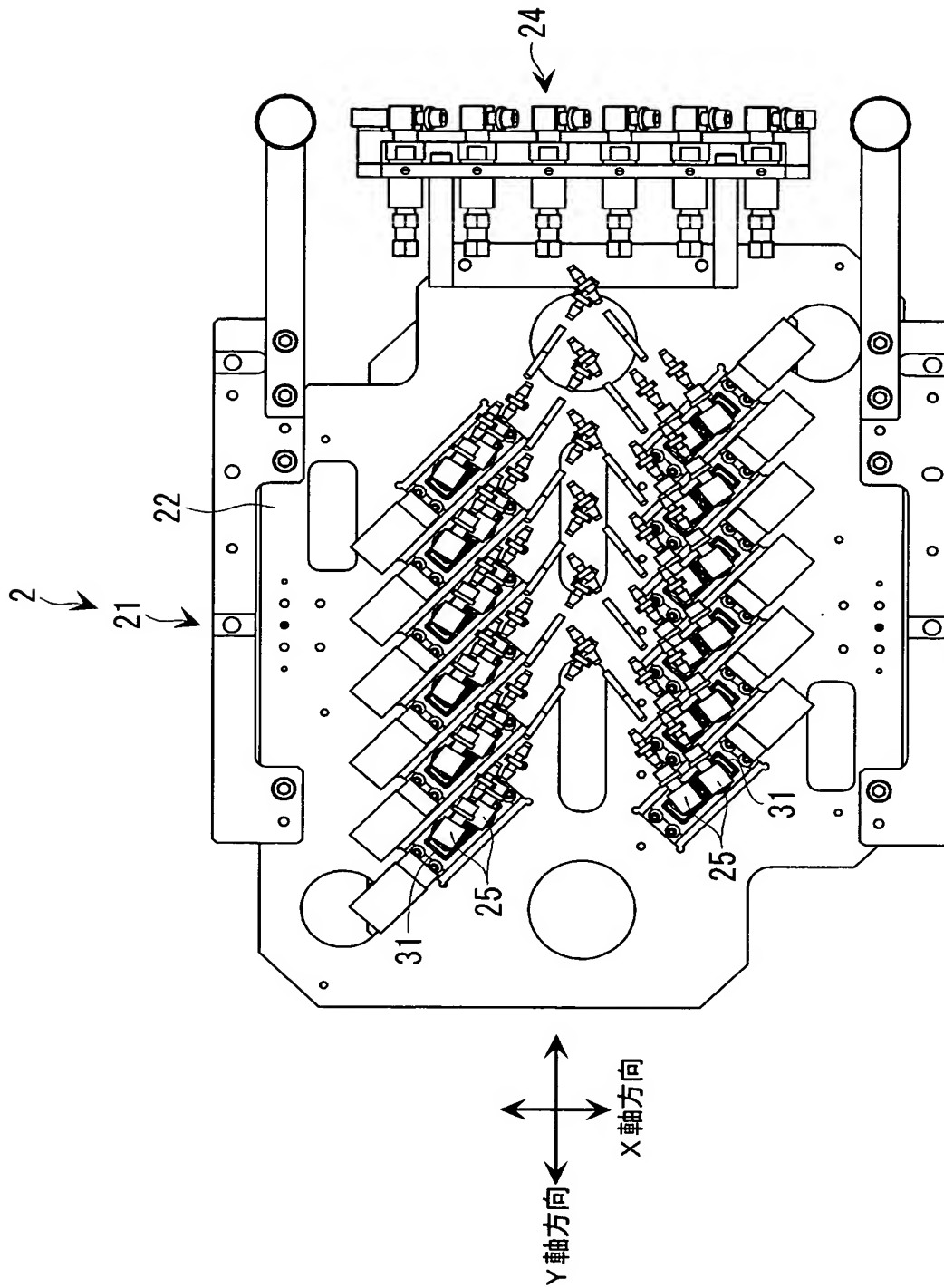
【図 1】



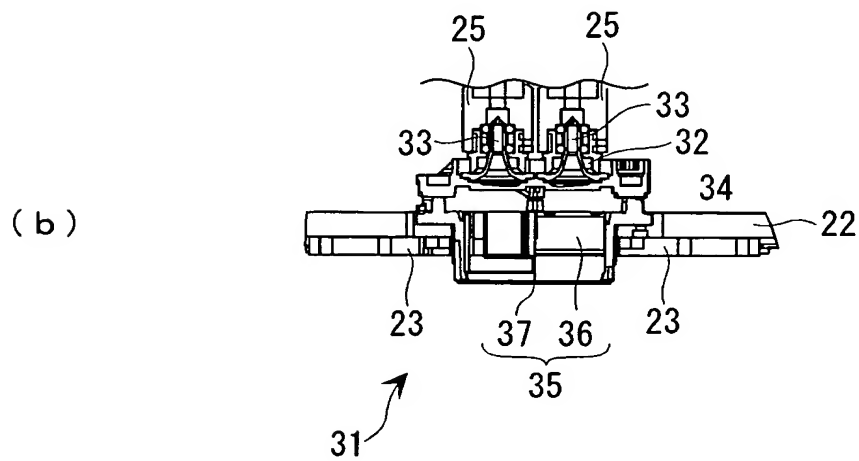
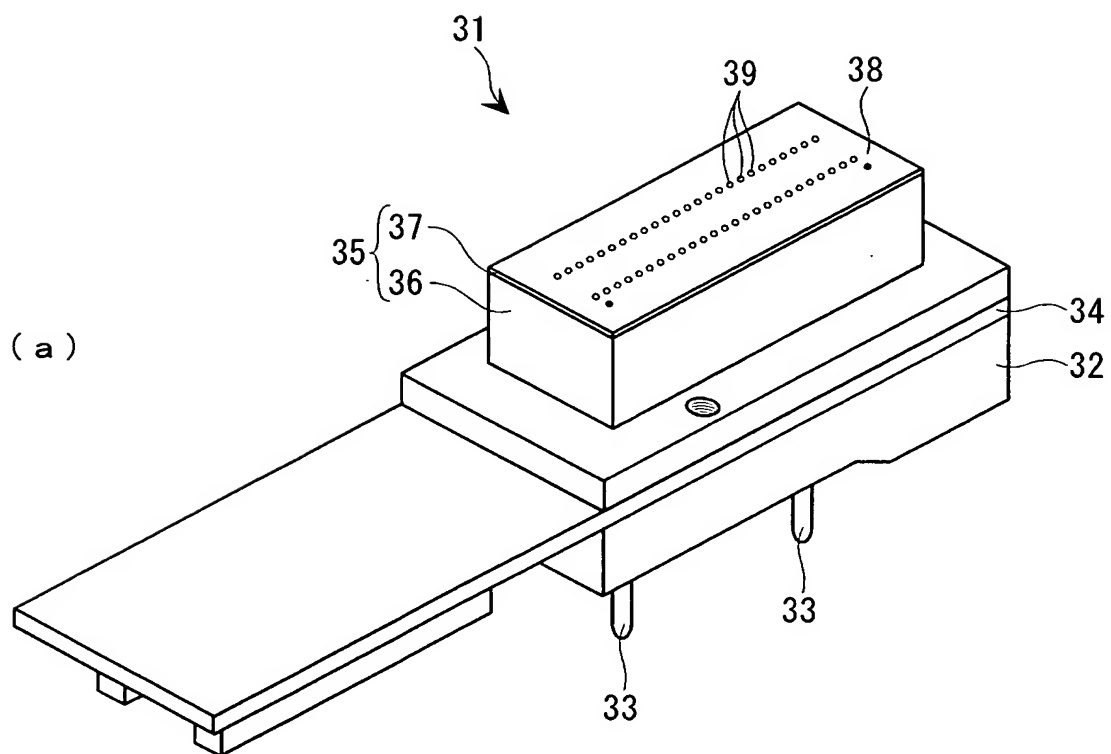
【図 2】



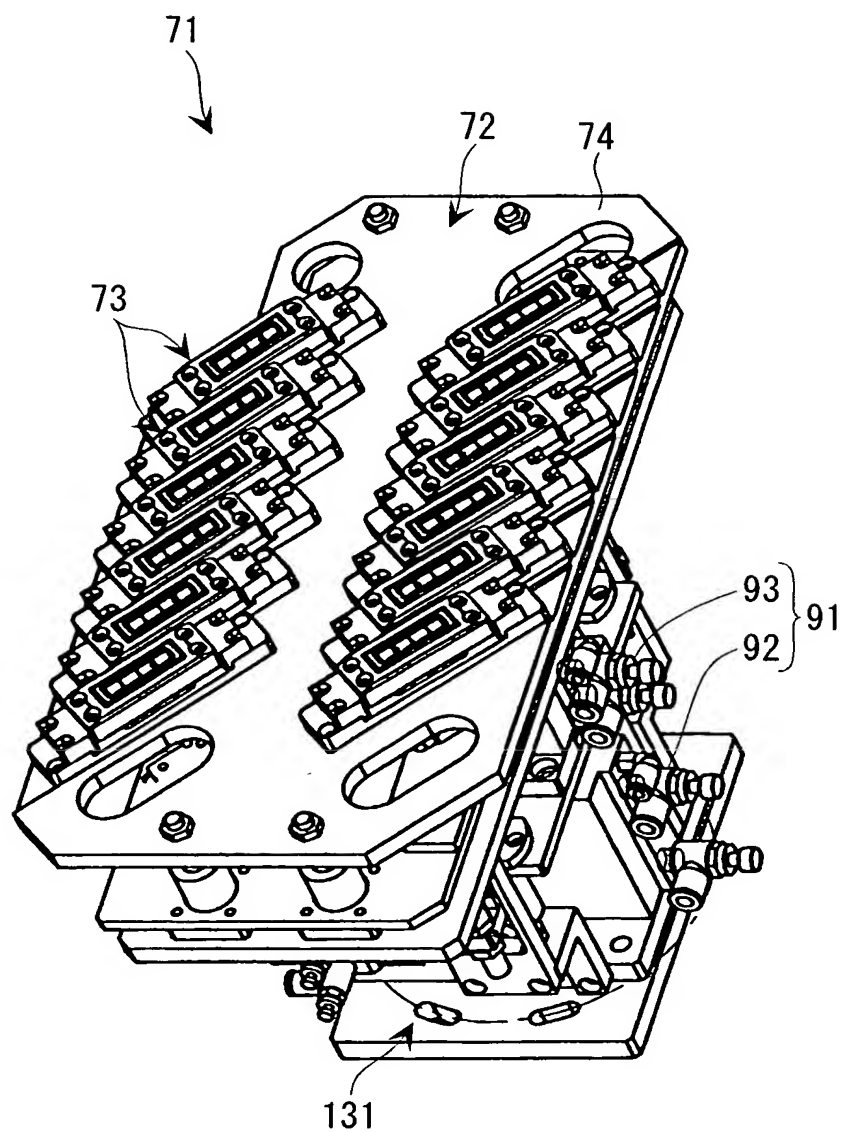
【図 3】



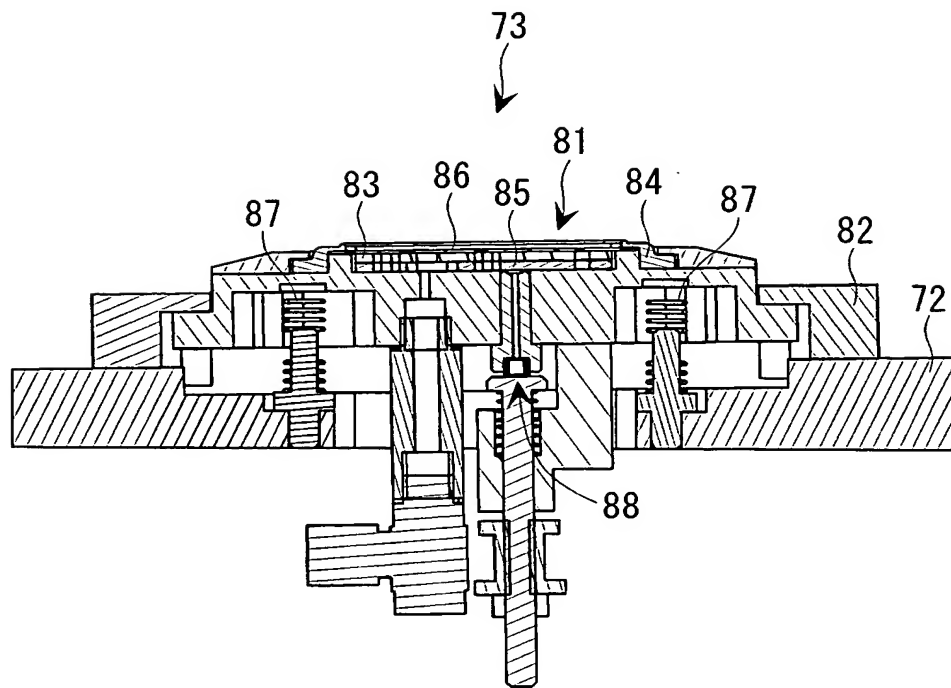
【図 4】



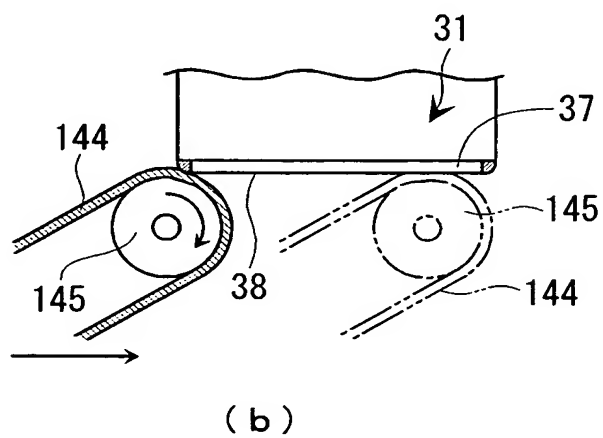
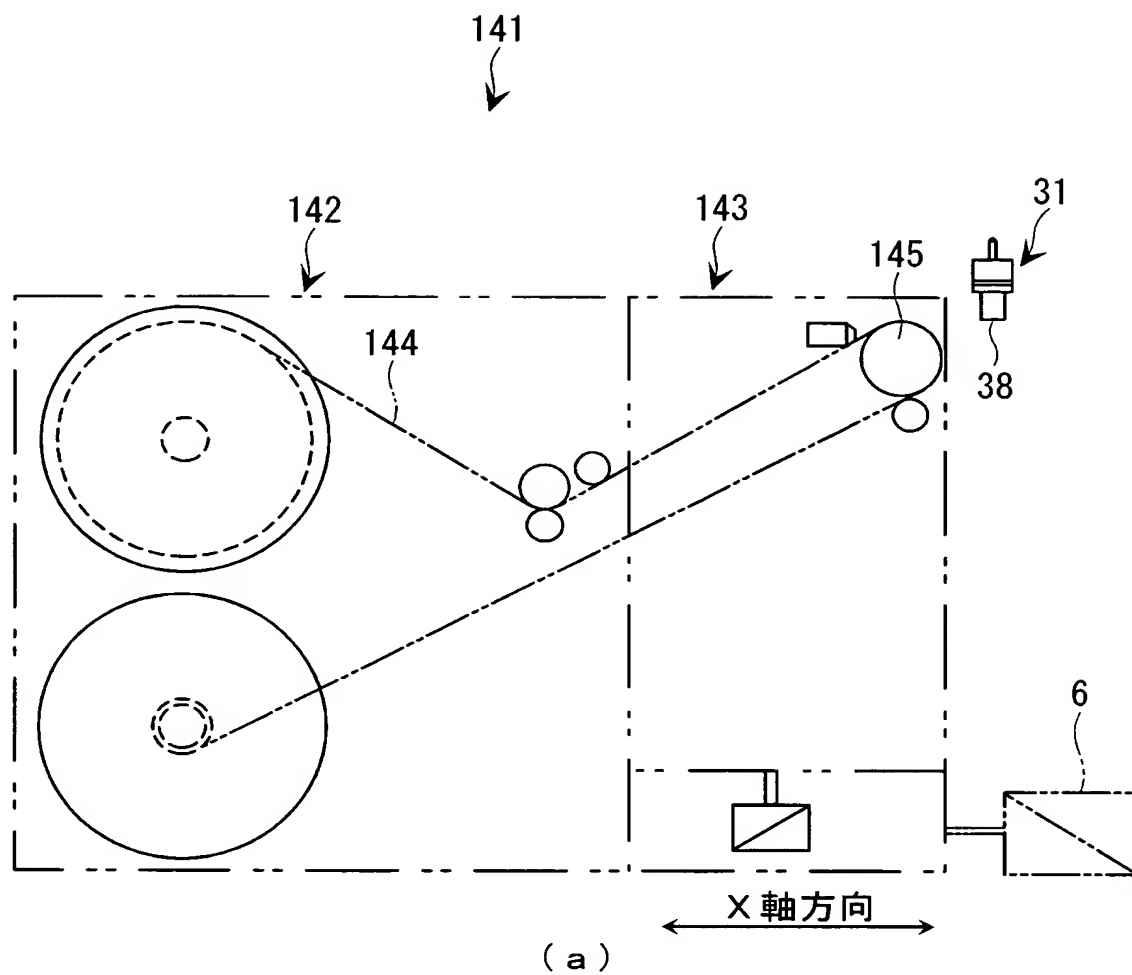
【図 5】



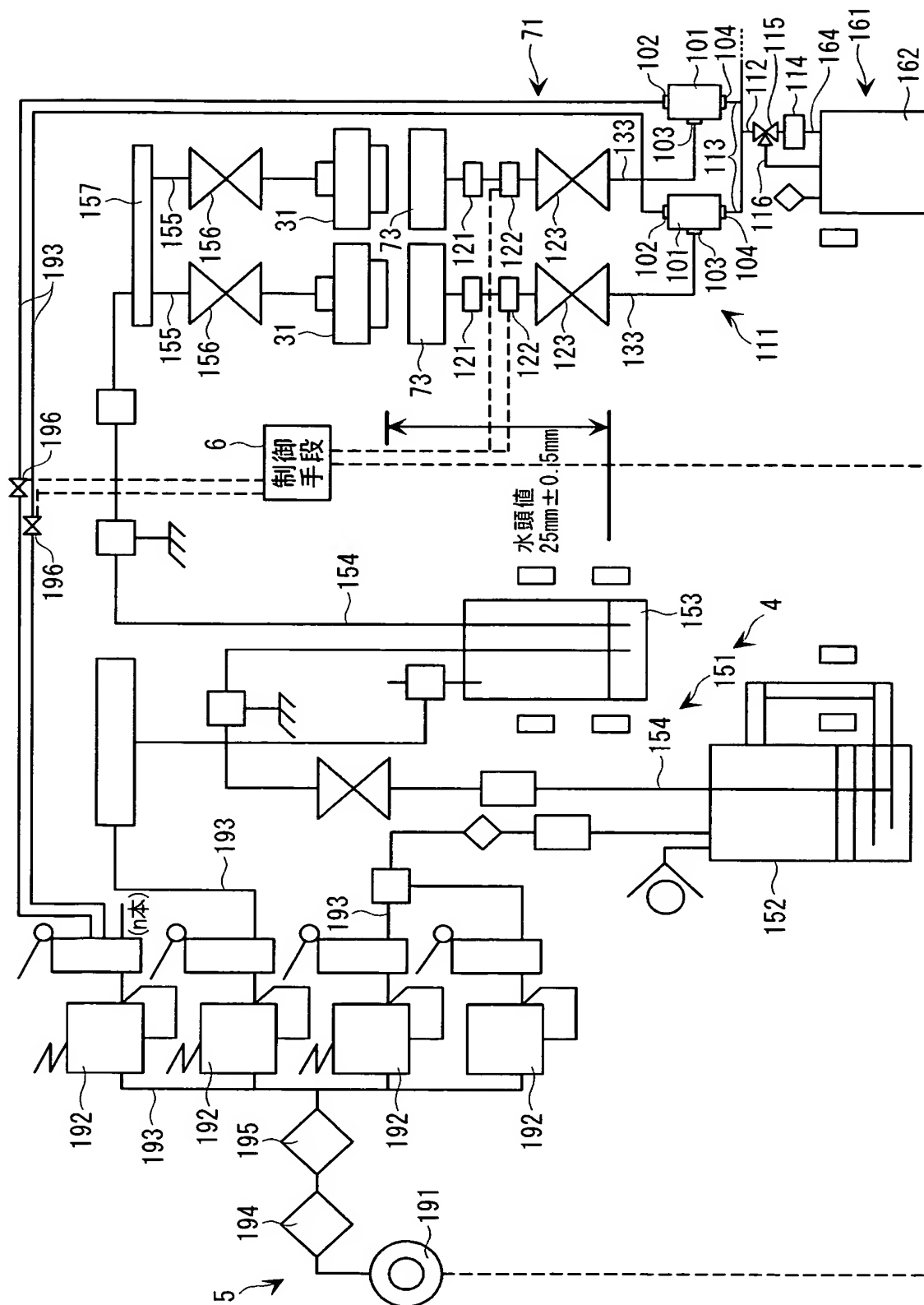
【図 6】



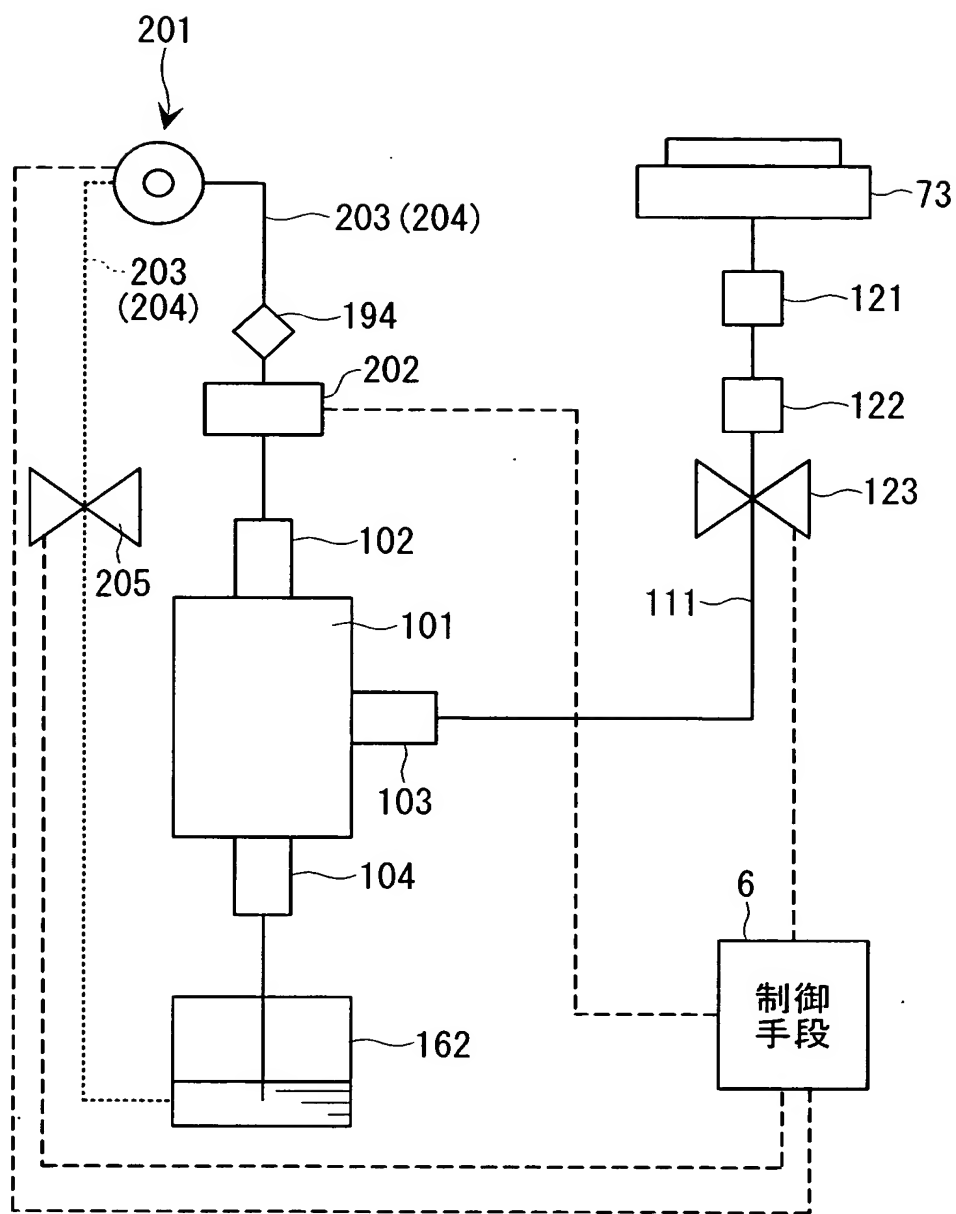
【図 7】



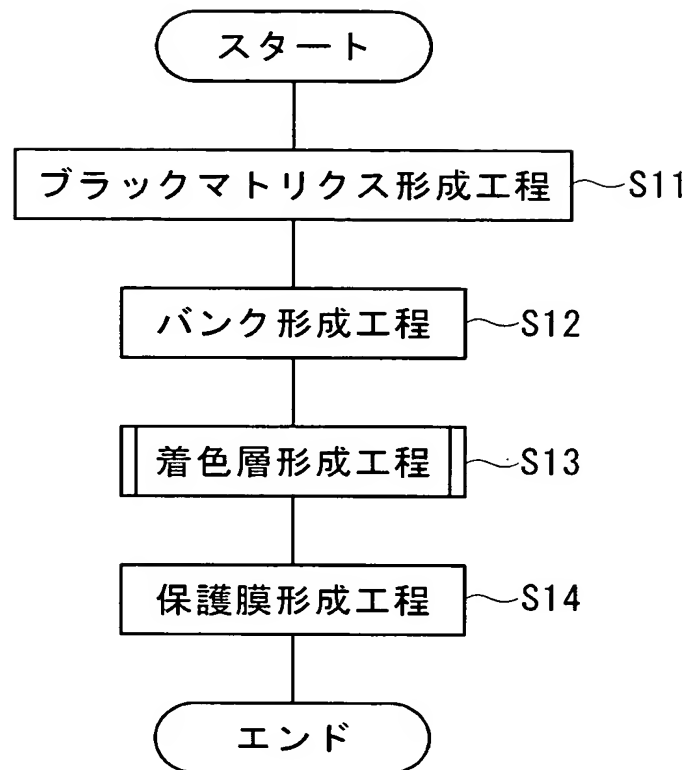
【図 8】



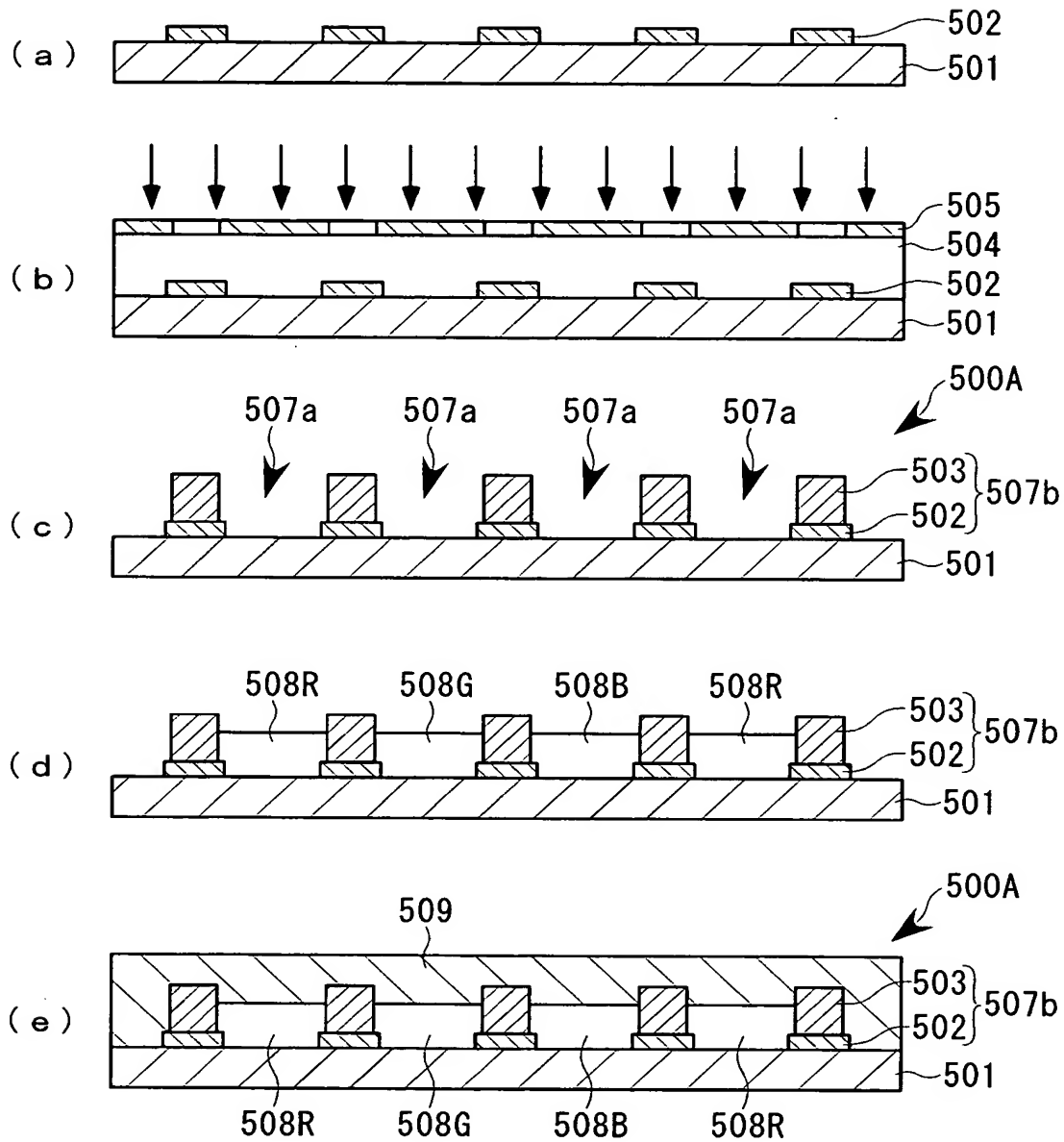
【図 9】



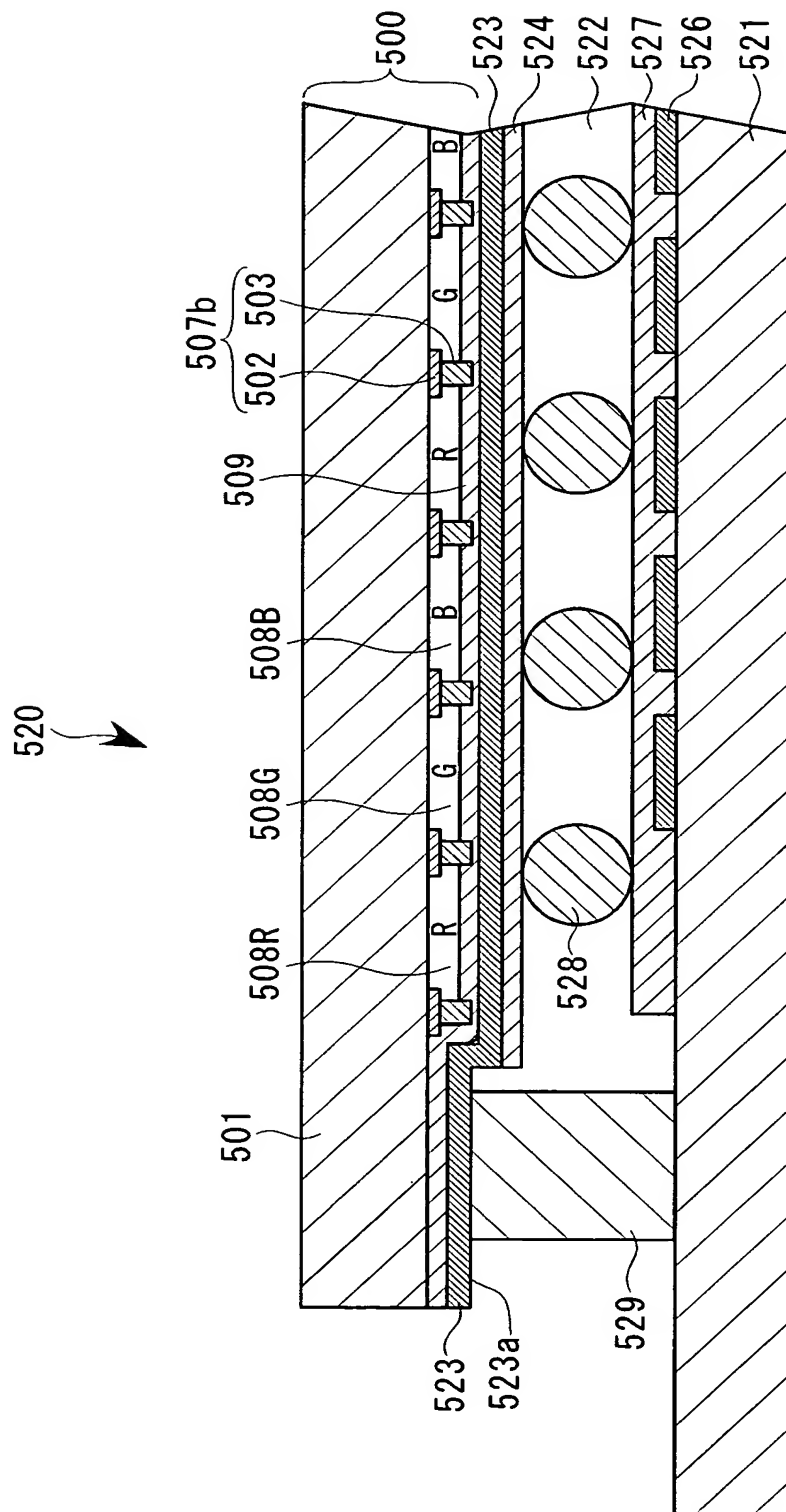
【図 10】



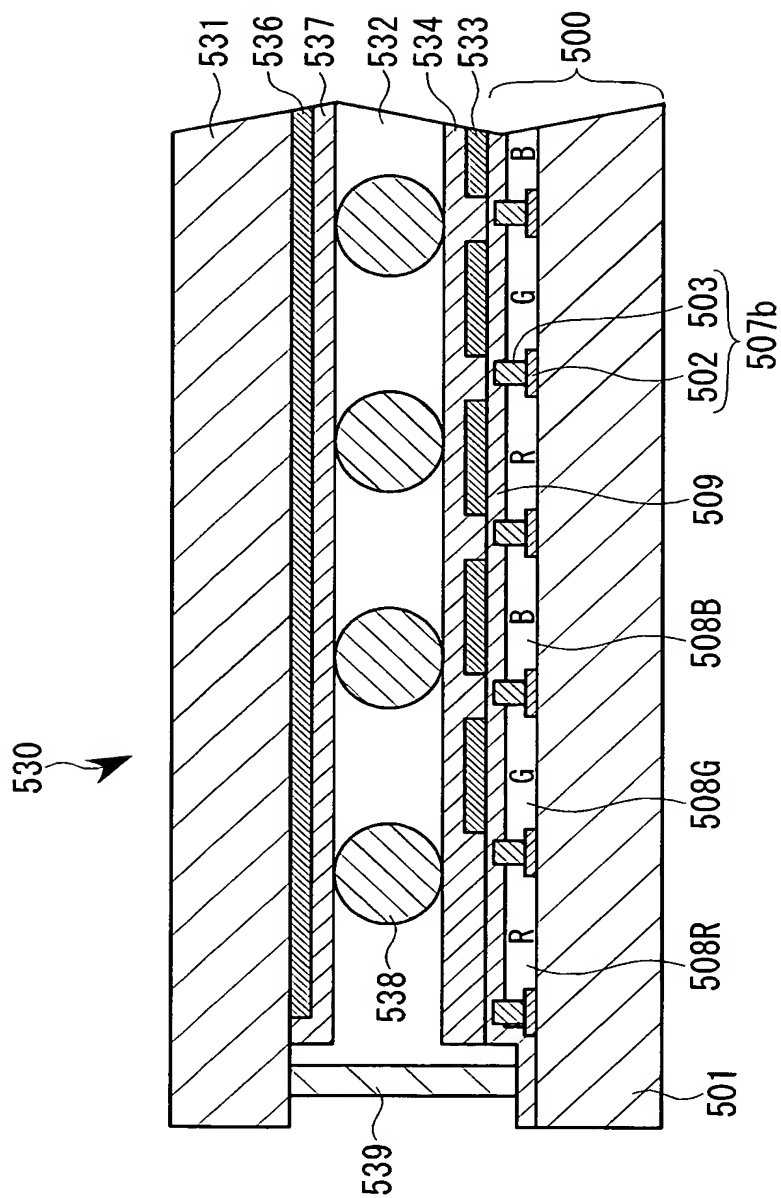
【図 11】



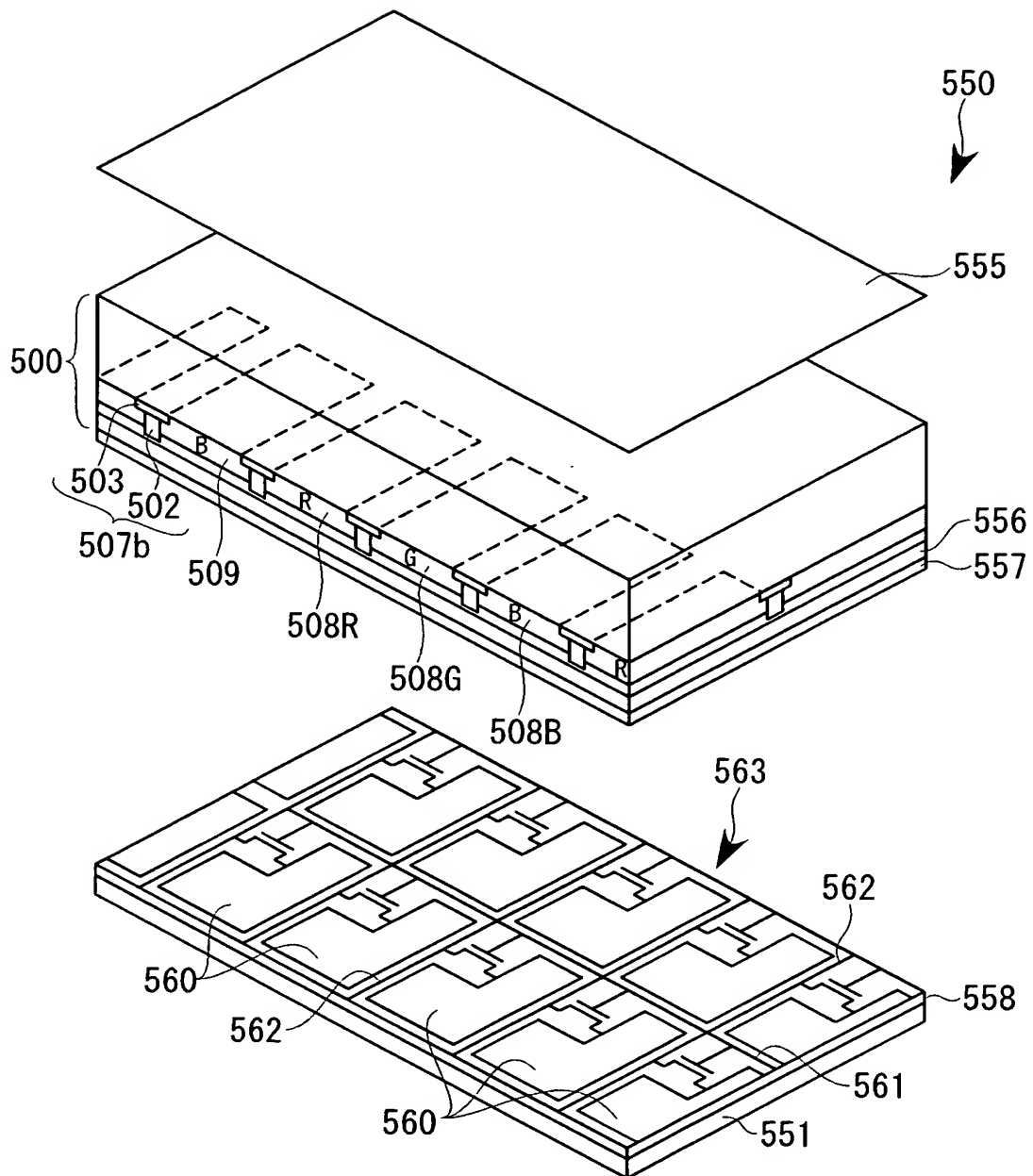
【図 12】



【圖 13】

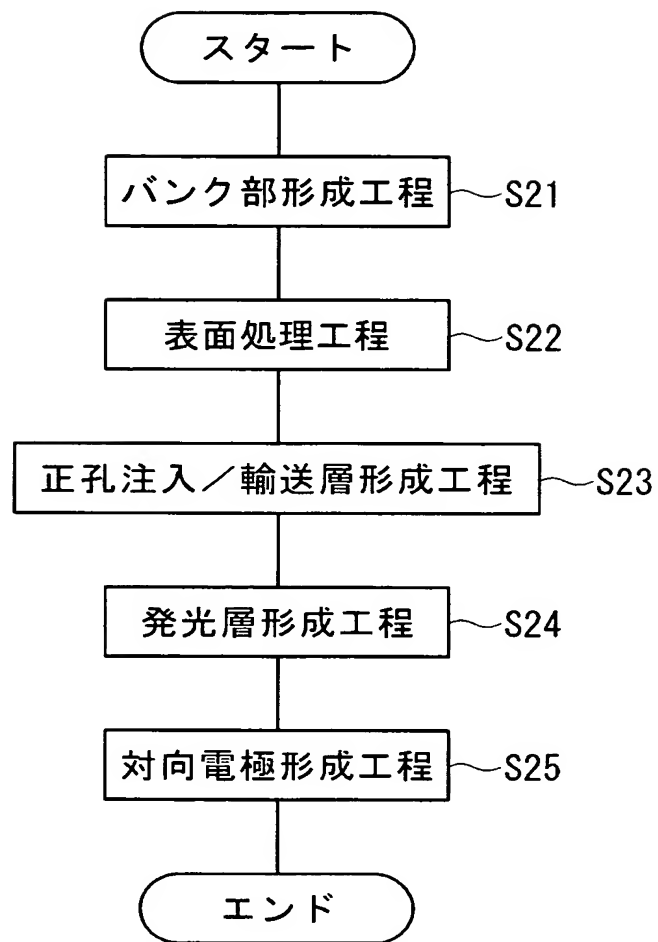


【図 14】



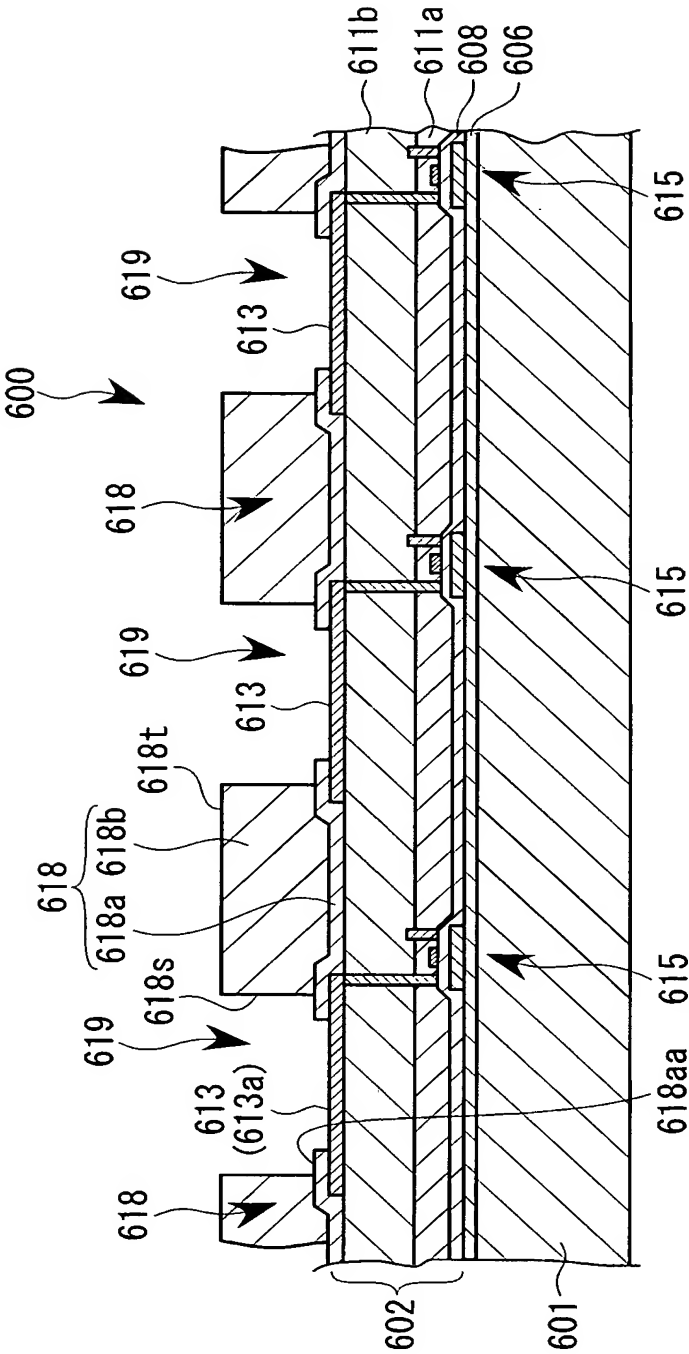


【図 16】

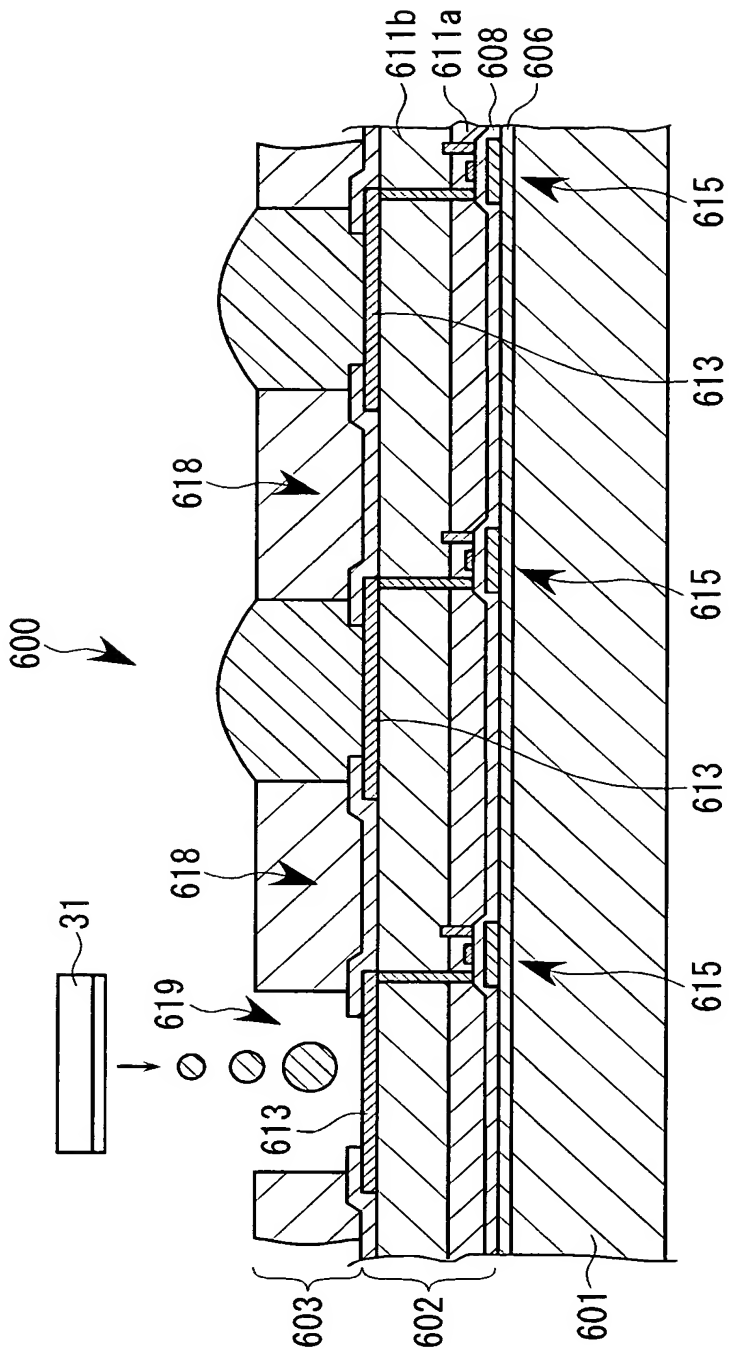




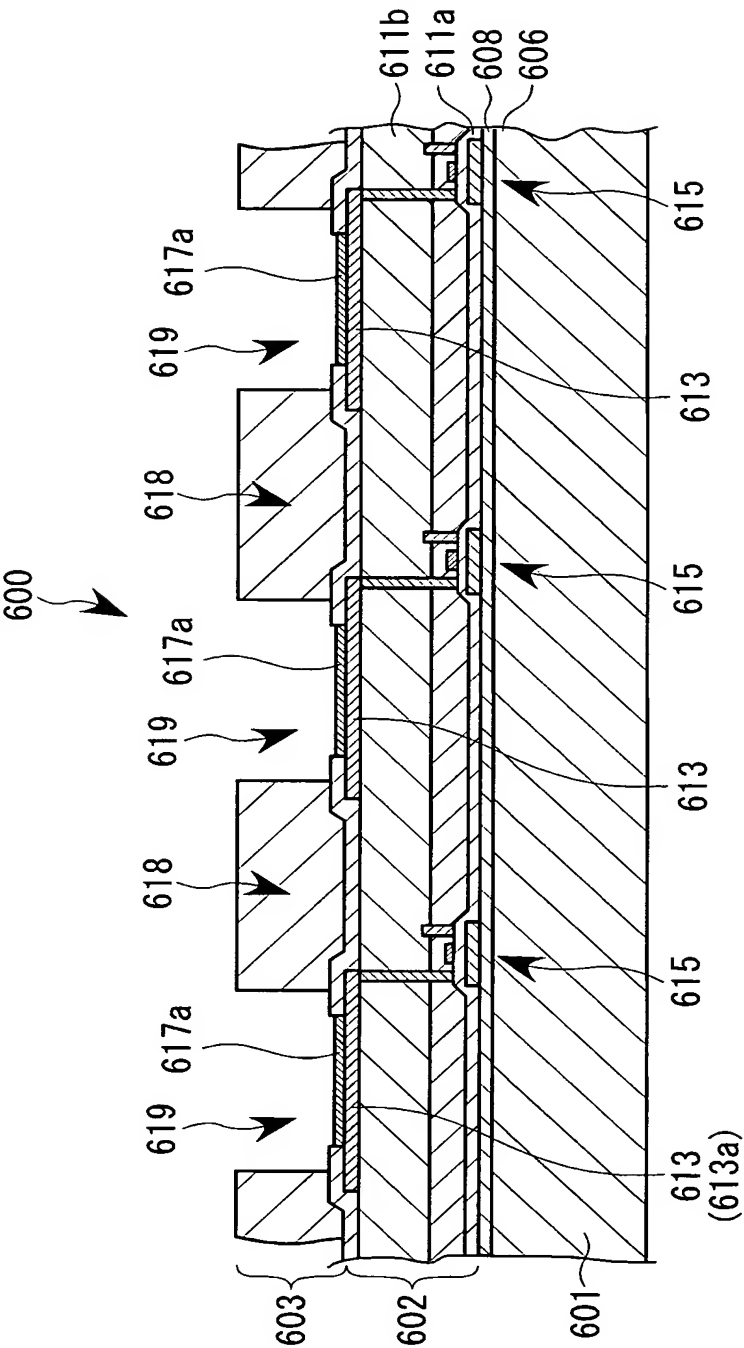
【図 18】



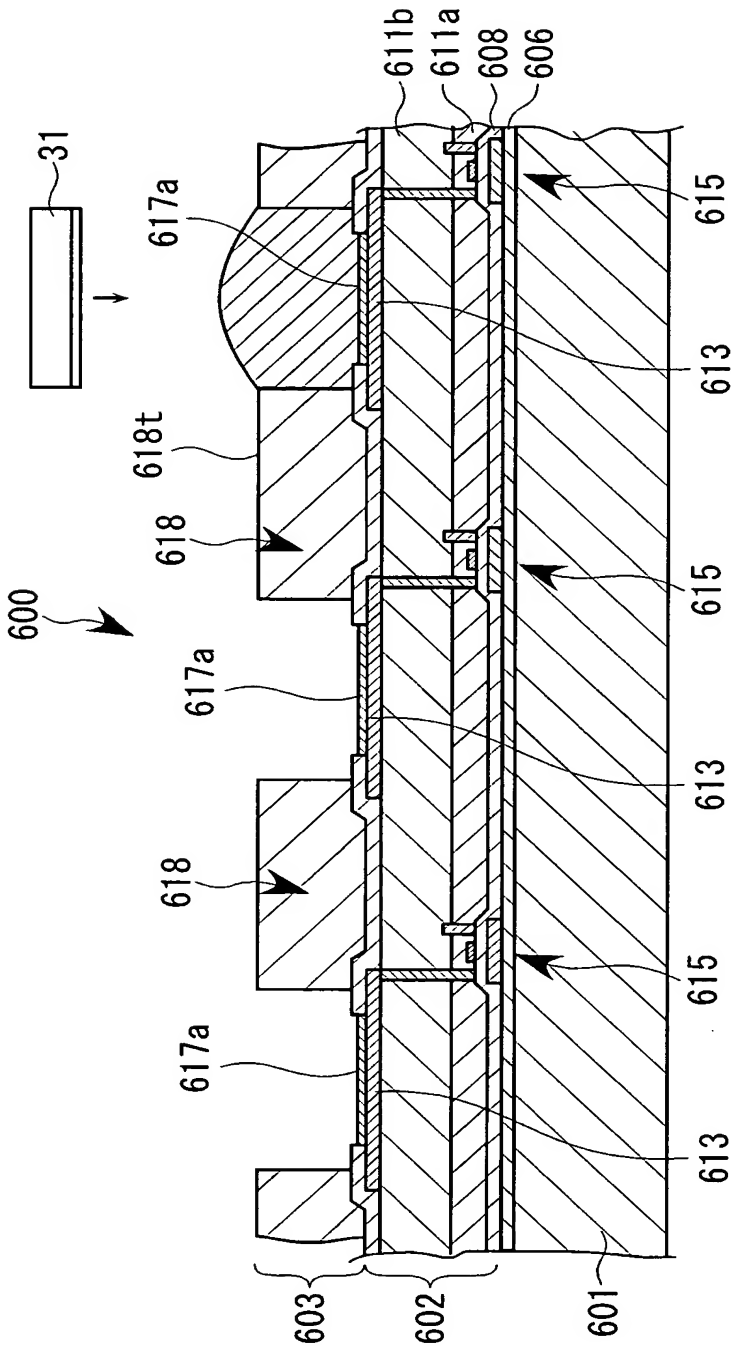
【図19】



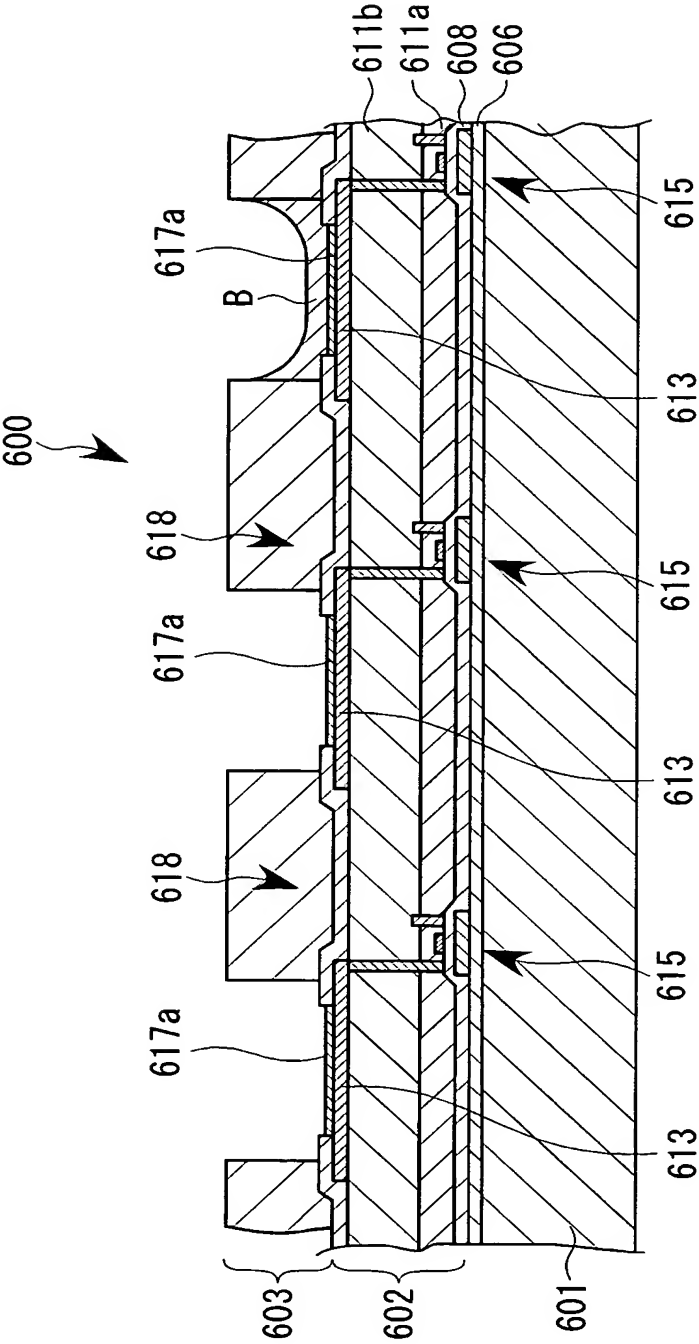
【図 20】



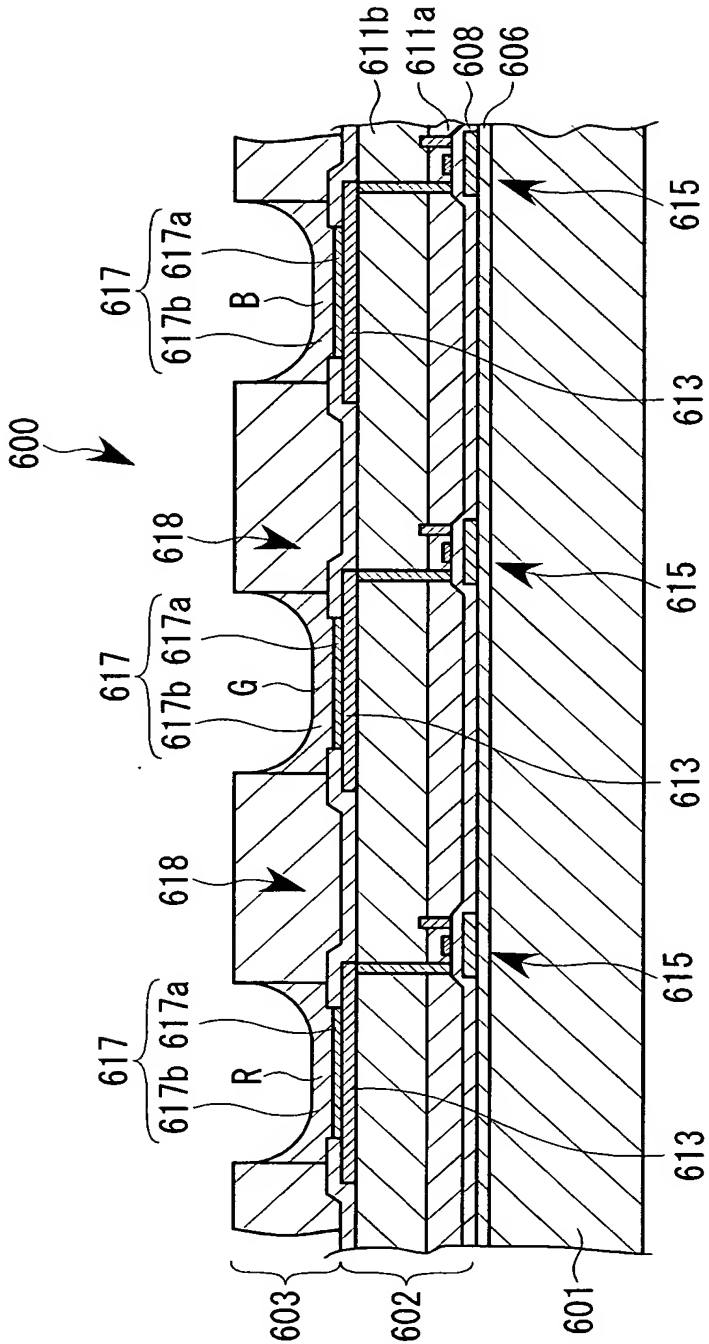
【図 21】



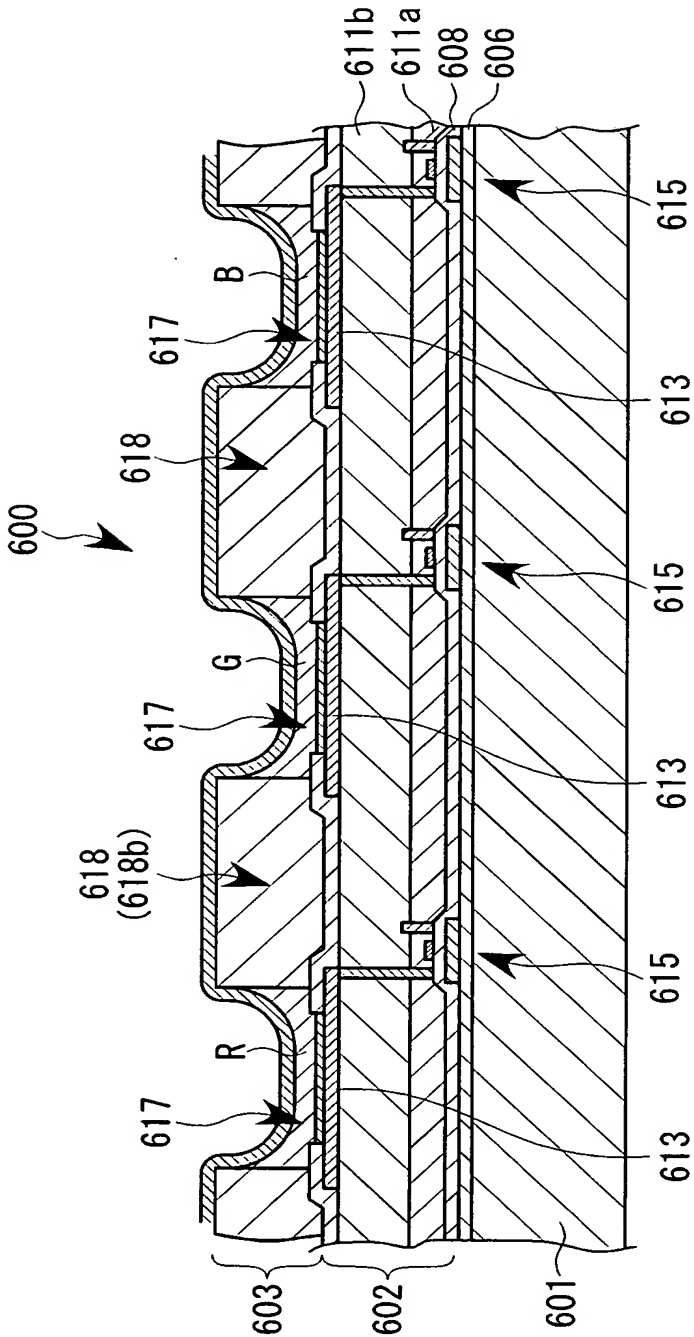
【図 22】



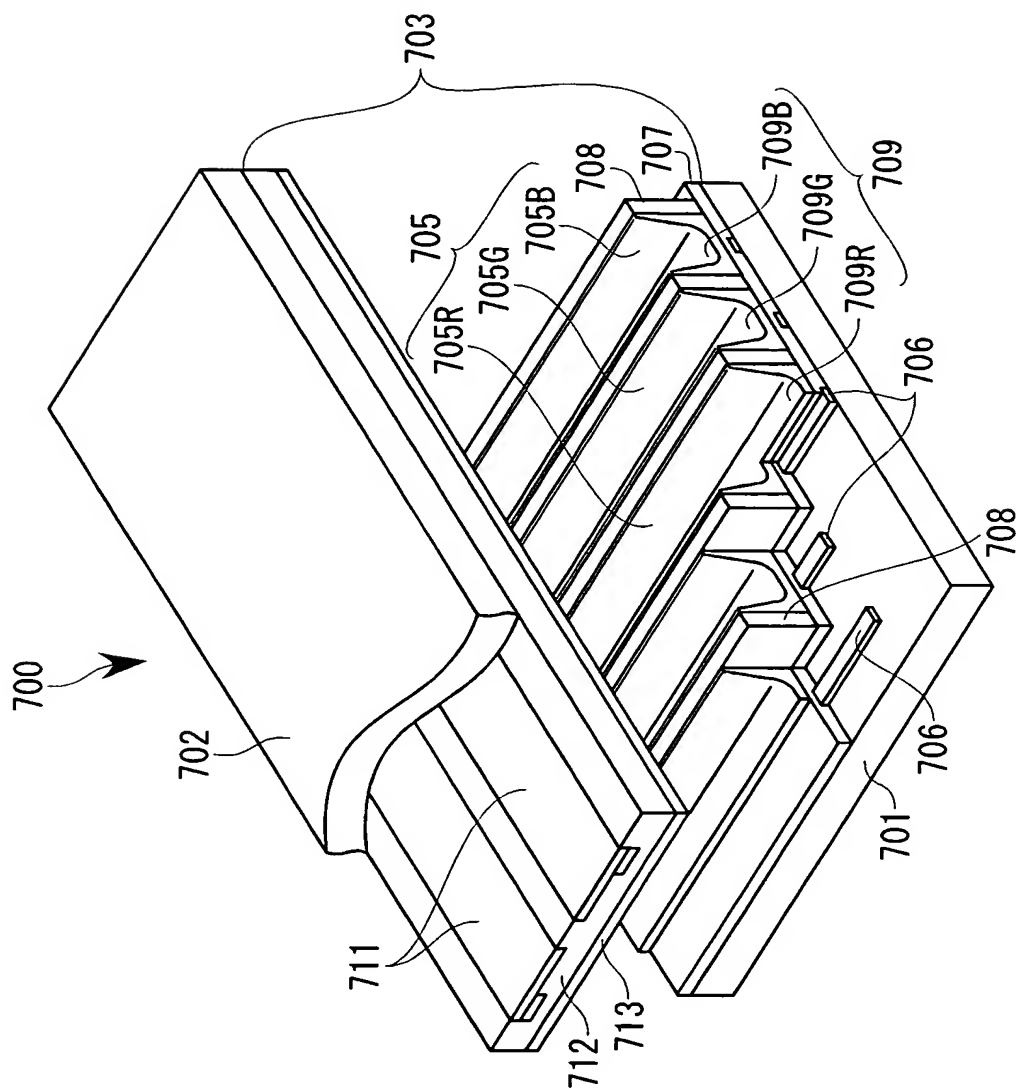
【図 23】



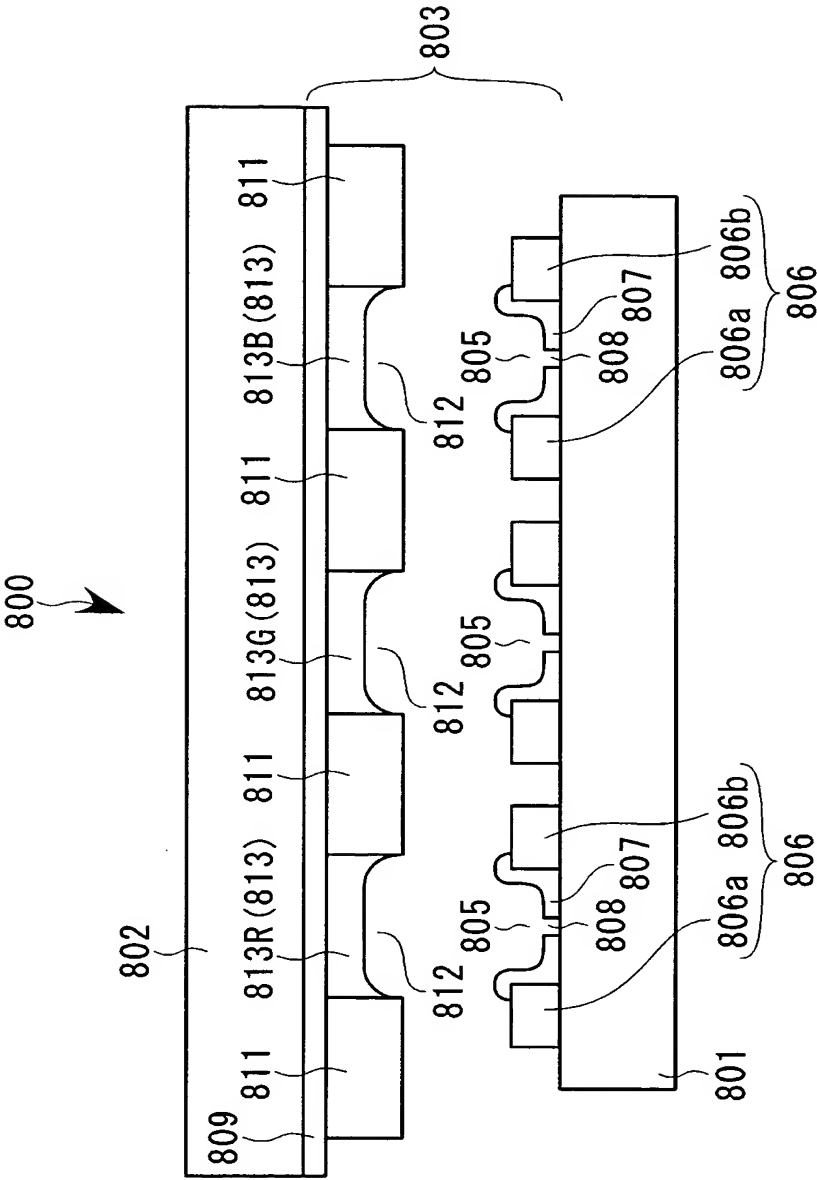
【図 24】



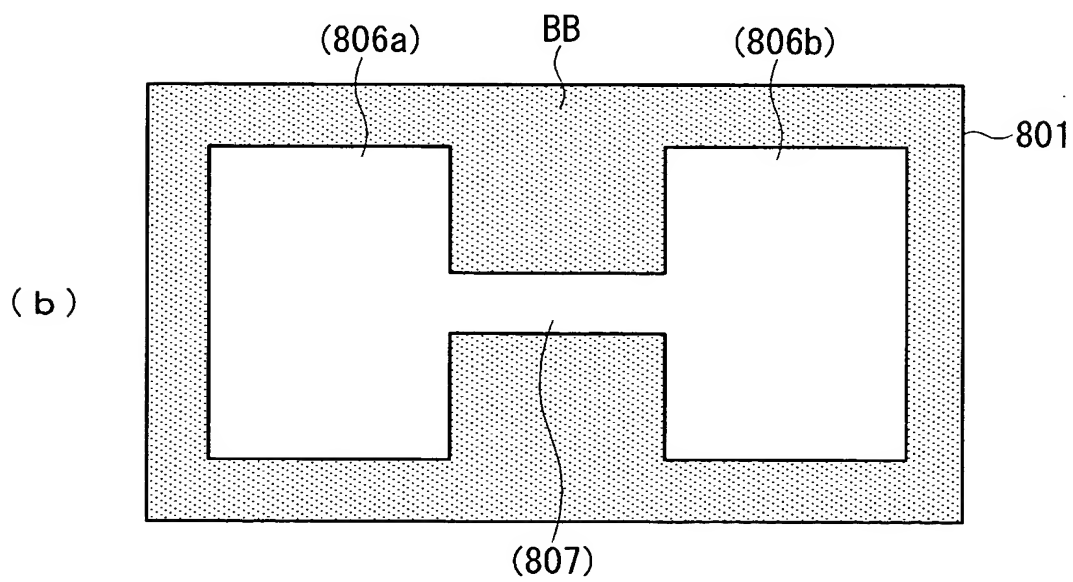
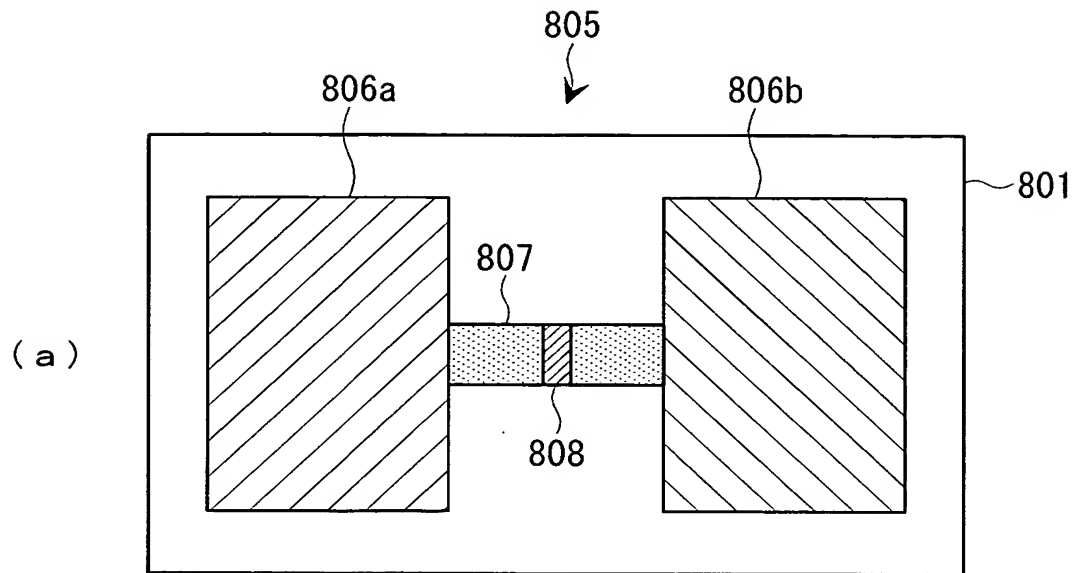
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 機能液滴吐出ヘッドに対する吸引を効率的に行うことができる機能液滴吐出ヘッドの吸引方法および吸引装置、並びに液滴吐出装置、電気光学装置の製造方法、電気光学装置、および電子機器を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明は、機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッド 31 のノズル面 38 に密着させたキャップ 73 を介して、エゼクタ 101 により機能液滴吐出ヘッド 31 のノズル 39 を吸引することを特徴とする。また、機能液滴を吐出する機能液滴吐出ヘッド 31 にキャップ 73 を密着させ、キャップ 73 を介して機能液滴吐出ヘッド 31 を吸引する機能液滴吐出ヘッド 31 の吸引装置において、キャップ 73 と連通して、機能液滴吐出ヘッド 31 のノズル 39 を吸引するエゼクタ 101 と、エゼクタ 101 に作動流体を供給する作動流体供給手段 5 と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 8

特願 2 0 0 3 - 2 0 4 3 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社